Lehrbuch

der

Farbenfabrikation.

Holzschnitte
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechanischen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

Lehrbuch

der

Farbenfabrikation.

Anweisung

zur Darstellung, Untersuchung und Verwendung aller im Handel vorkommenden Malerfarben,

zum Gebrauche

für Farbenfabrikanten, Chemiker, Techniker, Kaufleute, Maler und Consumenten dieser Artikel.

Von

J. G. Gentele,

Chemiker in Stockholm und Gustafsberg.

Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Braunschweig,

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1860.

Vorrede.

Ueber die Darstellung der Farben ist meines Wissens nie eine andere selbstständige Arbeit erschienen, als vielleicht das alte Werk von Hochheimer, und eine Compilation aller möglichen Aufsätze, die in dieses Fach einschlagen, von Dr. Chr. M. Schmidt, Verlag von B. F. Voigt in Weimar, welche Gutes und Lächerliches unter dem Titel »Vollständiges Farbenlaboratorium« enthält. Der Sachkenner wird mit mir darin übereinstimmen, daß nicht nur das daselbst Angeführte theilweise nie brauchbar war, sondern daß auch außerdem die Darstellung der Farben sich mit den Fortschritten der Chemie so verändert hat, daß die in jenen Werken angeführten Farben, über welche zum Theil ausführlich geschrieben ist, kaum mehr dargestellt und gebraucht werden, dagegen aber durch andere ersetzt wurden, welchen nur wenige Worte gewidmet sind, oder deren Darstellung den Verfassern nicht bekannt war. Ich habe mir deshalb vorgenommen, da ich dreist zu behaupten wage, daß nichts brauchbares Ganzes weder über die Darstellung noch über die Eigenschaften der jetzt gebräuchlichen Farben vorliegt, und mir aus praktischen Erfahrungen das hierzu Nöthige bekannt ist, dieses Lehrbuch über die Farbenfabrikation auszuarbeiten, welches ich zur Benutzung für Chemiker, Farbenfabrikanten, Maler, Kaufleute und Consumenten der Farben, denselben hiermit übergebe. Indem der Chemiker oft trotz seiner chemischen Kenntnisse nicht anders in diesem Fache zurecht kommt, als wenn ihm bestimmte Handgriffe an die Hand gegeben werden, der

Fabrikant nicht alle Farben herstellen kann, dem Maler, Kaufmann und Consumenten das über dieselben gelehrt wird, was zur Beurtheilung und Prüfung seiner Waare nöthig ist, so werde ich einem zahlreichen Publicum einen guten Dienst erwiesen haben.

Bei der Ausführung der Arbeit schwebte mir erst der Plan vor, das Ganze mehr wissenschaftlich zu halten, als es geschehen ist; ich bin aber davon zurückgekommen, weil dies nicht ohne eine Einleitung in die Chemie hätte geschehen können, um das Ganze verständlich zu machen, welches das Werkchen vergrößert hätte, ohne mehr reellen Nutzen zu bringen. Ohne diese Einleitung zu studiren, hätten die Anführungen in den Arbeiten dem Nichtchemiker die Sache unverständlich gemacht, und so habe ich es also bei mehr praktischen Vorschriften bewenden lassen; der Chemiker schafft sich die Theorie selbst, welche zwar auch einigermaßen, aber ohne chemische Formeln beigegeben ist. Dem empirischen Fabrikanten, dem Kaufmann, dem Maler und Consumenten sind die Angaben in der vorliegenden Form gewiß am angenehmsten.

Vergleicht man die oben angeführten Arbeiten im Farbenfache mit der meinigen, so wird man eine nicht geringe Anzahl Farben bei mir nicht angeführt finden; dies kommt daher, daß alle Spielereien, unnützen Recepte und Vorschriften zur Farbenbereitung, zu gewissen Zeiten vorgeschlagen, welche aber niemals in Gang kamen, weil sie kein brauchbares Product gaben, oder längst schon durch andere Farben aus den Farbenregistern verdrängt worden sind, aus diesem Werkchen verbannt wurden; ebenso sind solche Farben nicht erwähnt, die, wie z. B. der Goldpurpur, wohl noch bereitet werden, aber gewiß nicht, um in der gewöhnlichen Malerei, sondern in der Porzellanmalerei gebraucht zu werden, welche also in ein ganz anderes Gebiet gehören. Ich habe in den Zusätzen noch einige Verbindungen angegeben, welche farbige Niederschläge sind, aber es ist wahrscheinlich, daß sich weder diese noch auch andere in nächster Zukunft einen Rang unter den Farben erobern werden.

Im ersten Theile habe ich das angeführt, was im Allgemeinen und speciell über diejenigen Farben zu wissen nützlich ist, welche in der Natur, im Mineralreiche, fertig gebildet vorkommen, und die nur einer mechanischen Vorbereitung bedürfen, um brauchbar zu sein, und welche man Erdfarben nennt.

Im zweiten Theile ist die Bereitung von Mineralfarben gelehrt, deren Grundlage metallische Stoffe sind. Ich habe diesen Theil in zwei

Abschnitte zertheilt, wovon der erstere von den zur Bereitung der Farben nöthigen Grundstoffen und Rohmaterialien, der andere von der Darstellung der Farben selbst handelt. Ohne diese Eintheilung würde die nöthige Kürze im zweiten Abschnitt nicht erreicht worden, sondern stetige Wiederholungen nöthig gewesen sein.

Im dritten Theile wurden dann diejenigen Farben abgehandelt, welche ihre Farbe dem organischen Reiche verdanken, und die den allgemeinen Namen von Lacken oder Lackfarben führen. Es tritt hier die Schwierigkeit auf, daß sich die Beschaffenheit der Producte dem Ansehen nach nicht so genau wie bei den festen Mineralverbindungen beschreiben läßt; es sind aber alle Umstände angegeben, welche bei ihrer Bereitung auf die Nuance Einfluß haben, so daß derjenige, der eine von der Vorschrift abweichende Nuance begehrt, die Mittel angegeben findet, wodurch dieselbe hervorzurufen ist.

Im vierten Theile habe ich endlich die Art der Verwendung und Verarbeitung der Farben angegeben, und ich glaube auch in diesem Theile nichts Ueberflüssiges angeführt zu haben, und so hoffe ich denn, daß diese Arbeit für viele von mannichfachem und reellem Nutzen sein wird, wie dies bei der Ausarbeitung des Werkchens mir vorschwebte, daß es der Fall sein werde.

J. G. Gentele.

Inhalt.

Seite

Erster Theil.

Von den Erdfarben, deren Gewinnung und Eigenschaften.

Zweiter Theil.

Erster Abschnitt.

Von den Rohstoffen zur Fabrikation der mineralischen Farben.

Zweiter Abschnitt.

Von der Bereitung der Mineralfarben und ihren Eigenschaften.

Dritter Theil.

Von den Lackfarben, ihrer Bereitung und ihren Eigenschaften.

Vierter Theil.

Von den verschiedenen Arten, die Farben zu verwenden.

Erster Theil.

Von den Erdfarben, deren Gewinnung und Eigenschaften.

I. Weiße Erdfarben.

A. Kalke.

1) Kreide.

Die Kreide ist eine Art kohlensauren Kalkes, der sich von andern Seinesgleichen dadurch unterscheidet, daß seine Theile nicht im Geringsten Spuren einer Krystallisation zeigen. Sie kommt in der sogenannten Kreideformation vor, welche sich in England, Dänemark, Schonen in Schweden, in der Champagne und anderen Orten in ziemlicher Ausdehnung vorfindet. Daselbst bildet sie steinartige Massen, welche namentlich Knollen von Feuersteinen einschließen, die in ihr von mikroskopischer Größe bis zum Gewichte mehrerer Centner vorkommen, und selbst wieder in sich versteinerte Muscheln, Mollusken, Schwefelkiese ꝛc. einschließen. An diesen Orten wird sie in der Nähe der Küste gewonnen und in Haufen aufgeworfen, wo der anfangs ziemlich harte Stein nach und nach verwittert und durch abwechselndes Beregnen und Trocknen, namentlich aber Gefrieren, zerfällt. In diesem zerfallenen, mürben Zustande werden die Feuersteine oder Flintstücke von einiger Größe weggenommen, der Rest aber wird entweder als rohe Kreide und Kreidestücke in den Handel gebracht, oder in nassen Mühlen, gewöhnlichen Stampfmühlen, unter einem langsam zulaufenden Strom von Wasser gepocht, wobei das feinere Pulver fortgeschlemmt wird und in Sümpfen sich absetzt, während die härteren Stücke, die Feuersteine namentlich, zurückbleiben. Oder wenn die rohe Kreide hinlänglich lange gelegen hat und breiartig verwittert ist, wird sie auch wohl nur in Bottichen

unter Zulauf von Wasser aufgerührt. Das ablaufende Wasser nimmt auch hier nur die feineren Kreidetheile mit sich, welche dann in anderen Bottichen oder Sümpfen sich absetzen, während dieselben Rückstände verbleiben. Das, was sich nun in beiden Fällen vom Wasser absetzt, wird nach dem Festwerden, nachdem das Wasser abgelassen ist, als dicker, consistenter Brei ausgestochen und auf Brettern oder in Haufen an freier Luft unter Dach getrocknet, in Fässer eingestampft und als geschlemmte Kreide verkauft.

Die geschlemmte Kreide kann von verschiedener Güte sein; so wird die englische Kreide an manchen Orten vorgezogen. Dies hat seinen Grund nur allein in der Sorgfalt, mit welcher das Schlemmen derselben ausgeführt wird. Wird dasselbe nämlich nicht so vollführt, daß nur die feinsten Theile mit dem Wasser abfließen, so enthält sie noch gröbere Kreidepartikel, die namentlich beim Gebrauche zum Anstrich durch eine sandartige Beschaffenheit sich kund geben müssen. Außerdem können in solchen Fällen eben so gut kleine Theile von Flinte mitgehen, die sich eben so zu erkennen geben werden.

Jede geschlemmte Kreide enthält auch kleine Partien Kieselerde, von sehr feinen Feuersteintheilchen herrührend, daher ist, obwohl die Kreide fast reiner kohlensaurer Kalk ist, dieselbe doch niemals chemisch reiner kohlensaurer Kalk; sie enthält außerdem Bittererde und Eisenoxyd, doch sind davon meistentheils nur Spuren vorhanden.

Als Malerfarbe betrachtet, kommt ihre weiße Farbe in Betracht, die gleich ist, wenn sie reinlich behandelt worden, ferner ihre Feinheit, wovon eben die Rede war und wovon ihre Güte, d. h. Brauchbarkeit, abhängt. Als Oelfarbe hat sie an und für sich beinahe keinen Werth, denn sie deckt außerordentlich wenig und wird in jedem Oele gelblich. Aber als Wasser- oder Leimfarbe hat sie vorzügliche Eigenschaften; sie deckt ziemlich und bleibt weiß. Sie läßt sich in jeder Menge mit allen Erdfarben ohne Nachtheil mischen, außerdem mit einer bedeutenden Anzahl anderer Farben, mit Chromgelb und Roth, verschiedenen Lackfarben, wovon sie die rothen, außer den Krappfarben, jedoch ins Violette zieht; nicht mit Kupferfarben, außer Berg- und Kalkblau, Mineralgrün, Berg-, Braunschweiger- und Bremergrün, mit Ultramarin, nicht mit den Cyanblauen. Sie dient daher häufig zur Grundlage für Wasserfarben auf Kalk, indem ein weißer Anstrich von Kreide mit Leimwasser gegeben wird, auf welchen Grund dann Farben aufgetragen werden, die auf frischen Kalkanstrich nicht hätten angebracht werden können.

Obwohl die Kreide als Oelfarbe nicht deckt, wird sie doch zuweilen als solche gebraucht, indem der erste Anstrich damit gemacht wird; namentlich ist dies zweckmäßig an rauhen Gegenständen, wo dann der erste Anstrich

nichts anderes bezweckt, als die Poren der rauhen Anstrichfläche zu verstopfen, während dann der nachherige Anstrich mit Bleiweiß oder einer andern Farbe Schönheit ertheilen soll. Eine Methode, deren sich manchmal eigennützige Anstreicher bedienen, um eine Accordarbeit billig herzustellen, besteht darin, daß sie Holzanstriche erst mit Leimfarbe, Kreide und Leim, ausführen, denselben wohl trocknen lassen und dann den Oelanstrich darauf anbringen; dadurch verstopfen sie die Poren des Holzes mit der Leimfarbe, und sie gebrauchen zu den folgenden Anstrichen, um zu glänzenden Flächen zu gelangen, bei weitem nicht so viel oder so saftige Oelfarbe, also wird die Arbeit viel billiger; aber mit derselben ist man geradezu und durchaus betrogen, denn nach einiger Zeit blättert sich der ganze Anstrich ab, Leim- und Oelfarbe vereinigen sich untereinander zu einer steifen, unveränderlichen Haut, welche die Adhäsion des Leimes zum Holze aufhebt, so daß die ganze Schicht des Anstriches sich vollständig ablöst. War der Anstrich zum Schutze gegen die Witterung berechnet, so hat man dadurch nur ein schlimmeres Uebel hervorgerufen; nicht nur, daß der Ueberzug nichts nützt, ist er noch geradezu schädlich, denn da derselbe nicht überall abfällt, so sammelt sich hinter demselben noch Wasser, welches die Fäulniß begünstigt.

Als Material für die Farbenfabrikation erleidet die Kreide gleichfalls Anwendung und man bedient sich dazu ebenfalls gern weißer und reiner Sorten, denn wenn sie einen chemischen Zweck hat, so kommt dabei nur der kohlensaure Kalk, den sie enthält, in Betracht; dient sie aber als bloser Zusatz, so darf die Farbe nicht durch fremde Theile verunreinigt und durch schmutzige Farbe verschlechtert werden. Gebraucht wird sie namentlich bei der Darstellung der Fernambuck- und Rothholzlackfarben, bei Bereitung des Schüttgelbs und der gelben Lackfarben; zum Fällen mancher Farbflotten, die Alaunlösungen enthalten, um die Alaunlösung billig zu zersetzen, wobei Alaunerde gefällt wird, während schwefelsaurer Kalk gebildet wird, der bei wenig vorhandenem Wasser als Gyps ebenfalls niederfällt, aber wenn die Wassermenge sehr viel beträgt, auch gelöst bleiben kann. Gewöhnlich treten beide Fälle zugleich ein, nämlich es wird ein Theil des Gypses gefällt, ein anderer Theil bleibt gelöst.

Als Zusatz zum Bleiweiß wurde die Kreide zwar früher von den Fabriken selbst genommen, aber dieser Zusatz hat so gut wie ganz aufgehört, da solches Bleiweiß, wenn der Zusatz der Kreide auch nur ein geringer ist, beim Oelanstrich viel von seiner weißen Farbe einbüßt. Sie wird dagegen durch Schwerspath ersetzt, von dem nachher die Rede sein wird, der dem Bleiweiß weniger von seiner weißen Farbe benimmt, es aber eben so mit der Zusatzmenge weniger deckend macht. Als Leimfarbe kann jedoch der Schwerspath die Kreide nicht ersetzen.

2) Kalkspath, gemahlener.

Obwohl die Kreide sehr billig ist an den Orten, wo ihre Gewinnung stattfindet oder wo sie durch Wassertransport bezogen werden kann, wie an allen Seehäfen des Continents und an dessen Hauptströmen, so ist sie doch ziemlich theuer in manchen davon entlegenen Gegenden, was nur von den Frachtkosten herrührt. An solchen Orten kommt zuweilen ein schätzbares Surrogat für die Kreide vor, nämlich der sogenannte Kalkspath, welcher eben so reiner oder noch reinerer kohlensaurer Kalk, als die Kreide, ist. Dieser Kalkspath, der in der Form weißer, körniger, krystallinischer Kalksteine bricht, wird auf Stampf- oder Pochmühlen erst zerstoßen und gesiebt, und hernach auf nassen Mühlen ganz auf dieselbe Weise gemahlen, wie der Schwerspath, eben so getrocknet und dann trocken nochmals gepulvert. In dieser Form ist er eben so fein oder noch feiner, als die Kreide, und eben so rein weiß oder vielmehr noch weißer. Er theilt aber mit der Kreide genau alle Eigenschaften hinsichtlich seiner Anwendung als Oel- und Wasserfarbe, und eben so kann er in chemischer Hinsicht bei den Fabrikationen vollkommen dieselbe vertreten, weßhalb darüber nichts weiter anzuführen ist. Solcher Kalkspath findet sich in der Gegend von Rettwitz in der baierischen Pfalz, im Badischen bei Heidelberg, in Schweden bei Jönköping. In England ist derselbe in Pulverform unter dem Namen Parish White (Pariserweiß) bekannt.

3) Kalk, kohlensaurer, Kalkstein und gebrannter Kalk.

Der rohe Kalkstein, welcher beinahe in allen Gegenden des Continentes vorkommt, ist von sehr mannichfachem äußeren Ansehen, bläulich, gräulich, bräunlich, gelblich, und von splittrigem, amorphem bis körnig krystallinischem Bruche, ohne daß doch dieses Aeußere einen Zusammenhang mit der Zusammensetzung desselben kund gäbe. Der meiste Kalkstein ist zwar der Hauptmasse nach nichts anderes, als die Kreide oder der Kalkspath, nämlich kohlensaurer Kalk, der bestehen würde aus

56,00	Kalk
44,00	Kohlensäure
100,00,	

aber er enthält verschiedene Mengen Kieselerde eben so beigemengt, wie die Kreide, und außerdem kann er beträchtliche Mengen Thonerde und auch kohlensaure Bittererde, dann eingemengte Schwefelkiese, kohlensaures Mangan-

oxydul und Eisenoxydul enthalten. Wenn derselbe daher zur Farbenfabrikation gebraucht werden soll, so kann diese Verschiedenheit in seiner Reinheit nicht ohne Einfluß sein, denn beim Brennen des Kalkes wird nichts als adhärirendes Wasser und die Kohlensäure im Kalksteine verflüchtigt. Auch sind diese Bestandtheile nicht ohne Einfluß auf die Farbe, die der gebrannte Kalk nach dem Löschen hat, und die Tünche, die der Tüncher damit hervorbringen kann. Doch werden gewöhnlich in den Kalkbrennereien nur solche Kalksteine gebrannt, die hierzu tauglich sind, wenn nicht kalkarme Gegenden die Benutzung eines geringern Materials erheischen, wo man sich dann aber mit der vorhandenen Sorte zufrieden geben muß.

In Farbenfabriken kommt der Kalkstein als solcher zwar nicht in Betracht, indem man sich, wo man reineren kohlensauren Kalkes bedarf, entweder der Kreide oder des gemahlenen Kalkspathes bedient; aber wohl der daraus gebrannte Kalk, den man direct zu Farben anwendet, als z. B. zur Bereitung des Kalkblaues, des Neuwidergrünes. Er erfordert eine Auswahl und ist um so besser, je reiner er erhalten werden kann. An den meisten Orten, wo Kalkbrennereien sind, finden sich auch Sorten von Kalksteinen, die dem Zwecke entsprechen, nur werden sie nicht von den Kalkbrennern ausschließlich zur Darstellung ihres verkäuflichen Mauerkalkes benutzt; dann ist man genöthigt, bessere Sorten für sich brennen zu lassen, und um dies zu können, muß man den rohen Kalkstein untersuchen, um den Kalkbrenner in der Auswahl der Steine zu unserm Behufe zu leiten. Genügt aber keine vorhandene Kalksteinsorte, dann ist man genöthigt, sich von andern Orten her entweder die Kalksteine oder den gebrannten Kalk zu verschaffen; es ist also immer nöthig, daß man denselben auch untersuchen könne. Am besten ist es, wenn man Kalkspath oder Kreidestücke in der Nähe erhalten oder sich billig verschaffen kann und aus diesen Materialien sich den Kalk brennen läßt, indem dieselben unstreitig immer den reinsten und weißesten Kalk liefern.

Um den Kalk, er mag roh oder gebrannt sein, auf seine Reinheit zu untersuchen, verfährt man folgendermaßen: Man wiegt sich etwa 100 Gran davon ab und übergießt ihn mit ziemlich verdünnter Salzsäure, welche den rohen Kalk unter Aufbrausen, den gebrannten aber ganz ruhig auflöst, außer einiger Erhitzung, die eintritt. Wenn beim rohen Kalk auf weiteren Zusatz von Salzsäure kein Aufbrausen mehr erfolgt, so ist alles gelöst, was kohlensaurer Kalk oder Bittererde ist; eben so ist, wenn beim gebrannten Kalk, trotz eines Ueberschusses von Salzsäure, der Lackmuspapier röthet, keine weitere Verringerung des Rückstandes erfolgt, aller Kalk und alle Bittererde gelöst. Das Aufbrausen des rohen Kalkes, das übrigens mit allen stärkern Säuren stattfindet, rührt von

der Kohlensäure her; im gebrannten Kalke ist sie durch's Brennen ausgetrieben worden, und darin besteht eben der Unterschied zwischen gebranntem und ungebranntem Kalke. Wenn ein Rückstand in einem oder in beiden Fällen geblieben ist, so ist es von Wichtigkeit, zu wissen, woraus derselbe besteht und wie viel er beträgt. Man wiegt sich ein kleines Filter von weißem ungeleimten Druckpapier ab, setzt es auf einen Glastrichter und filtrirt die Flüssigkeit in ein Glas ab, spült den ganzen Rückstand mit Wasser vermittelst einer Spritzflasche nach und wäscht ihn noch mit Wasser aus, trocknet und wiegt ihn; vom Gewicht zieht man das des Filtrums ab und erhält so das Gewicht des Unlöslichen in 100 Theilen des angewendeten Materials, das jedenfalls um so besser ist, je weniger dieser Rückstand beträgt; doch kommt es auch auf die Beschaffenheit desselben an. Findet man ihn, nachdem er gewogen und auf einer Glasplatte befeuchtet ist, bei Betrachtung mit einer Lupe aus gröberen Sandkörnern bestehend, so hat die Verunreinigung in den meisten Fällen nicht viel auf sich. Ist der Rest thonig von eingemengtem Thon, so ist derselbe schon schlechter. Findet man aber Rückstände, welche metallisch glänzen, Schwefelkiese von rohem Kalksteine, oder ein braunrothes Pulver bei gebranntem Kalke, ebendavon herrührend, so kann er nur angewendet werden, wo der Kalk nicht direct zur Farbenbereitung mit in die Mischung eingeht, also z. B. wohl, um kohlensaures Kali oder Natron ätzend zu machen, oder sogenannte Aetzlaugen herzustellen.

In den abfiltrirten Lösungen von diesen Versuchen ist das enthalten, was in der Salzsäure löslich ist, der Kalk, die Magnesia oder Bittererde, etwas Eisenoxyd, Thonerde und Manganoxydul. Wenn man die saure Flüssigkeit nun mit ätzendem Ammoniak versetzt, bis sie Lackmus bläut oder bis die Flüssigkeit nach Ammoniak riecht, so fällt bei Gegenwart von Eisenoxyd oder von Eisenoxydul sogleich ein gelbbrauner, oder auch im letztern Falle, bei Vorhandensein von Eisenoxydul, ein gelblicher graulich bis schwarz gefärbter, flockiger Niederschlag nieder, der aber auch Thonerde und Manganoxydul enthalten kann. Er wird durch längeres Stehen gewöhnlich braun. Wenn diese Niederschläge unbedeutend sind, so kann der Kalk gebraucht werden, im entgegengesetzten Falle muß man ihn ebenso verwerfen, wie bei Gegenwart von Schwefelkiesen; doch ist er brauchbar, um Laugen damit ätzend zu machen, wobei nichts von den Unreinigkeiten mit in dieselben übergeht.

Filtrirt man die so untersuchte Lösung noch von den Niederschlägen auf einem gewogenen Filtrum ab, glüht die Niederschläge und verbrennt das Filtrum zu Asche, so kann man den Rückstand wiegen und den Betrag der Thonerde und des Eisen- und Manganoxydes zusammen bestimmen. In der abfiltrirten Flüssigkeit ist nun der Kalk und die Bittererde enthalten, auf welche letztere

man Rücksicht zu nehmen hat. Um ihren Betrag annähernd genau zu bestimmen, tröpfele man so lange Kleesäurelösung in obige Flüssigkeit, als noch ein Niederschlag erfolgt. Es fällt oxalsaurer Kalk nieder, während die Bittererde gelöst bleibt, welche nun, wenn man die vom oxalsauren Kalk abfiltrirte Flüssigkeit mit Kali kocht, als ein weißer abzufiltrirender Niederschlag erhalten werden kann. Man trocknet, glüht und wiegt denselben. Wenn der Niederschlag nicht viel beträgt, so kann man auf dieser Seite beruhigt sein, denn die weißen Kalke halten einige Procente davon, mit denen man sich zufrieden geben muß.

Der gebrannte Kalk ist durch's Brennen viel leichter geworden; die Stücke desselben zerfallen an feuchter Luft allmählich zu einem Pulver durch Anziehung von Feuchtigkeit und Kohlensäure, wodurch er nach und nach wieder in kohlensauren Kalk übergeht, der aber Pulverform hat, und dann nicht besser ist, als roher Kalkstein; doch bedarf es dazu langer Zeit. Kommt der gebrannte Kalk mit Wasser in Berührung, so pflegt er es schnell einzusaugen und damit sich erhitzend zu zischen; wenn die Wassermenge nicht zu groß oder zu klein ist, so zerfällt er in ein weißes oder nach seiner Reinheit in ein weißgraues Pulver, das trockene Kalkhydrat, welches in der Farbenfabrikation manchmal angewendet wird. Es soll alsdann zwar trocken sein, aber doch auch keine Körner von ungelöschtem Kalke mehr enthalten. Um dieses Pulver sicher in diesem Zustande zu erhalten, wirft man den Kalk auf eine reinliche, ebene Fläche, auf einen Stein- oder Dielenboden, bespritzt ihn nach und nach mit immer mehr Wasser, bis er sich erhitzt und zerfällt, oder man legt ihn in einen Korb und taucht ihn einigemale in Wasser, wo derselbe Fall eintrifft. Dann netzt man ihn noch etwas an, so, daß er sich klumpen will, und packt ihn dann in Kisten oder Fässer locker ein; darin gleicht sich dann der Wassergehalt noch vollends aus und die Körner, die nicht gleich im Anfange gelöscht sind, löschen sich nach und nach. In zugemachten dichten Fässern läßt sich das Hydrat in dieser Form sehr lange in brauchbarem Zustande erhalten. Vollständig trocknes und mit keinem überflüssigen Wasser gemischtes Kalkhydrat besteht, wenn der kohlensaure Kalk, aus dem es gemacht worden, rein war, aus

75,67	Kalkerde
24,33	Wasser
100,00.	

Wird beim Ablöschen des Kalkes mehr Wasser genommen, als nöthig ist, den Kalk in das trockene Hydrat zu verwandeln, so entsteht der Kalkbrei, bei noch mehr Wasser die Kalkmilch, welches Gemenge von Kalkhydrat und Kalkwasser sind. Das Hydrat löst sich nämlich etwas

in Wasser, in 100 Theilen löst sich ungefähr 0,1 Theil Kalk, und bildet dann eine farblose Flüssigkeit, das Kalkwasser, welches etwas ätzend ist, an der Luft sich schnell mit einer Haut überzieht, welche aus kohlensaurem Kalke, der sich wieder durch Anziehung von Kohlensäure aus der Luft bildet, besteht, es läßt sich daher nur in verschlossenen Gefäßen ohne Veränderung und Trübung aufbewahren.

Sowohl der Kalkbrei als die Kalkmilch werden bei der Farbenfabrikation angewendet. Ersterer wird dann gewöhnlich erst auf nassen Mahlmühlen gemahlen, um alle darin enthaltenen Körner zu zertheilen. Die Kalkmilch erhält man dadurch frei von gröberen Einmischungen, daß man sie mit viel Wasser verdünnt, etwas absetzen läßt und das Feinste, das sich schwebend erhält, immer abschöpft und noch durch ein Haarsieb schlägt. Man kann indessen die Kalkmilch statt des trockenen Hydrats nur dann anwenden, wenn nicht bestimmte Kalkmengen nöthig sind, weil der Gehalt derselben an trockenem Kalke nicht genau bekannt ist und die Ermittelung desselben, die dadurch geschehen kann, daß man z. B. 100 Gran schnell eindampft, trocknet und den Rückstand wiegt, meist zu lange aufhält.

Die Kalkmilch ist indessen auch die Form, in welcher die Tüncher den Kalk anwenden, entweder allein oder mit Erdfarben versetzt. Diese Anstriche färben jedenfalls einige Zeit nachher noch ab, bis sie vollständig getrocknet sind; man benimmt ihnen aber diese Eigenschaft durch nachheriges Ueberstreichen mit dünnem Leimwasser oder noch besser mit süßer Milch, wodurch eine kittartige Verbindung entsteht, welche außerordentlich haltbar ist.

Es gibt Kalksorten, und dies sind gewöhnlich die reinsten, welche, mit kaltem Wasser in Berührung gebracht, sich nicht ablöschen. Sie löschen sich aber recht gut, wenn man sie in kochendes Wasser wirft, welches in solchen Fällen dann statt des kalten Wassers angewendet werden muß.

Der Kalk läßt sich mit keiner Farbe mischen, welche eine Säure enthält, ohne daß er die Farbe verändert oder zerstört, weil er gewöhnlich jene Säuren anzieht. Auch Pflanzenfarben verändert er und wirkt überhaupt wie ein starkes Alkali. Wenn aber der Kalk an den Wänden gut abgetrocknet ist, wobei er wieder Kohlensäure angezogen hat, so halten auf ihm eine Menge Wasserfarben, die durch den ätzenden Kalk zerstört werden würden.

Mit frischem Käse abgerieben, gibt der Kalk oder sein Hydrat eine zähe, leimige, kittähnliche Masse, die sehr gut zum Zusammenleimen von Holz dienen kann. Der Maler macht zuweilen davon Gebrauch, indem er Unebenheiten im Holzwerke vortheilhaft damit ausebnet, in denen dieser Kitt jedenfalls sehr fest hält und äußerst hart wird.

4) Gyps.

Der Gyps gehörte vielleicht nicht unter die Malerfarben, aber da derselbe ein Gegenstand ist, von dem die Farbenfabriken als Zusatz zu Farben häufigen Gebrauch machen, und daher sehr häufig einen Bestandtheil der Farben ausmacht, so darf derselbe nicht wohl übergangen werden und erhält hier am Besten seinen Platz. Derselbe kommt sehr häufig in den Muschelkalk-, Keuper- und Zechsteinformationen vor, wo er ganze Lager und Stöcke bildet. Er hat ein verschiedenes Aussehen, ist weiß, grau, röthlich, körnig und bricht in Platten, wie bei Saalfeld, Königsee, Frankenhausen in Thüringen, im Keuper in Würtemberg, bei Osterode am Harz u. s. w., oder blätterig und ganz weiß und durchsichtig als Marienglas, wie bei Frankenhausen, oder faserig und strahlig, wie in dünnen Lagern in der würtembergischen Keuperformation. Der graue oder rein weiße Gyps oder das Marienglas sind die vorzüglichsten Sorten. In den Farbenfabriken wird er meistentheils roh angewendet. Er wird auf Poch- oder Quetschmühlen erst trocken pulverisirt und gesiebt, hernach auf eben solchen Mühlen und auf dieselbe Art, wie der Schwerspath, naß gemahlen und dann getrocknet wieder gepulvert, wo derselbe dann ein schneeweißes, leichtes, zartes Pulver darstellt, das jedoch an und für sich weder als Leimfarbe, noch als Oelfarbe irgend eine gute Eigenschaft besitzt. Namentlich aber hat der Gyps den Fehler, daß er bei noch so feinem Zermahlen beim Anstriche nicht aus dem Pinsel lassen will, eine Eigenschaft, die er auch andern Farben gerne mittheilt, wenn er als Zusatz in großer Menge darin eingeht. Die weißen Farben, die mit dem Pinsel einen rauhen, geronnenen Strich geben, erhielten denselben als Zusatz.

Der Gyps ist wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk und besteht aus 32,56 Theilen Kalk, 46,51 Theilen Schwefelsäure und 20,93 Theilen Wasser. Er kann aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt werden und fällt immer in kleinen krystallinischen Nadeln nieder, wenn man Flüssigkeiten, die freie Schwefelsäure enthalten, mit Kalksalzen oder Kalk, oder schwefelsaure Salze mit Kalksalzen vermischt. Bei der Bereitung der Stearinsäure, wo man Kalkseifen mit Schwefelsäure zersetzt, und bei der Darstellung künstlicher Mineralwasser, wo man Kreide oder Kalkspath mit Schwefelsäure behandelt, um die Kohlensäure zu entwickeln, erhält man ihn in ziemlichen Quantitäten, doch nicht vollkommen rein und mit anhaftender freier Säure als Nebenproduct; allein man wird selten in der Lage sein, hiervon Gebrauch zu machen, da der natürliche Gyps beinahe überall als billiger Handelsartikel zu erhalten ist. Man müßte jedenfalls die freie Säure daraus weg-

waschen und das Product dann trocknen, wenn man von dem erhaltenen künstlichen Nebenproducte in der Farbenfabrikation Gebrauch machen wollte.

Der Gyps ist etwas löslich in Wasser, in 300 — 400 Theilen. Es läßt sich derselbe daher aus manchen Farben, worin er einen zufälligen Bestandtheil ausmacht, wie in manchen Erdfarben, oder wo er bei der Bereitung anderer Farben als Niederschlag mitentsteht, durch fleißiges Auswässern ganz oder theilweise wegschaffen und dadurch die Farbe reiner und dunkler erhalten.

Der Gyps hat die Eigenschaft, sein Krystallisationswasser bei wenigen Graden über 100 ^{0} zu verlieren, und in so entwässertem Zustande heißt er gebrannter Gyps, in welcher Form er als Pulver auch wohl von Tünchern angewendet zu werden pflegt. Auch bei der Farbenfabrikation wird er zuweilen hergestellt, indem gewöhnlicher, nicht sehr weißer Gyps durch's Brennen, nachheriges Vermengen mit Wasser, wodurch er wieder erhärtet, Pulverisiren und nasses Mahlen, Trocknen und trockenes Pulverisiren doch ein sehr weißes Pulver gibt, das sich viel besser als Zusatz für Farben eignet, als der rohe blos gemahlene Gypsstein.

Bei diesem Brennen verfährt man auf zweierlei Weise:

1) Man bringt den Gyps in kopfgroßen oder kleineren Stücken in eine Art kleiner Schacht- oder Kalköfen und macht unterhalb der Gypslage im Ofen ein nur gelindes Feuer, das man nur so lange unterhält, bis die Wärme im obern Theile des Schachtes ziemlich intensiv geworden ist, aber nicht bis zum Rothglühen geht. Darauf läßt man das Feuer ausgehen und den Ofen erkalten, worauf man die Gypsstücke herausnimmt und sie auf Quetsch- oder Pochmühlen fein pulverisirt und siebt.

2) Man bringt den rohen, blos pulverisirten Gypsstein in gußeiserne zum Heizen eingerichtete Kessel in einer etwa 4 bis 5 Zoll dicken Lage und macht Feuer darunter. Das Gypspulver kommt dann bald in eine Art von Aufwallung, wie eine Flüssigkeit, wenn sie kocht, indem Wasserdämpfe entweichen und diese Bewegung hervorbringen. Man befördert die Gleichförmigkeit der Erhitzung durch fleißiges Umrühren, und wenn das Aufwallen nachläßt, also das Gypspulver ruhig liegen bleibt, so nimmt man es heraus und bringt eine neue Portion in den Kessel.

Beide Pulver haben nun einerlei Eigenschaften und bestehen aus wasserfreiem, oder beinahe wasserfreiem Gyps, welcher in ganz reinem Zustande besteht aus

41,18	Kalkerde
58,82	Schwefelsäure
100,00.	

Dieses Pulver hat durch den Verlust von Wasser ganz eigene Eigenschaften erlangt, von denen man nun eben Gebrauch machen will. Wird

dasselbe mit Wasser zu einem flüssigen Teige angemacht, der sich noch gießen läßt, so erstarrt dieser Teig nach und nach und wird fest; durch's Austrocknen wird derselbe ziemlich eben so hart, wie roher Gypsstein ist. Mischt man mehr Wasser hinzu, so verdickt sich zwar der Brei ebenfalls, aber die Masse wird erst nach und nach härter. Wird eine solche Milch oder Brei frisch auf Kalkwände aufgetragen, so erhärtet er an denselben nach und nach eben so durch das Austrocknen, und da derselbe eine weiße Farbe hat, so ist er zum Tünchen geeignet. Durch Zusatz einer geringen Menge einer Alaun- oder Boraxlösung erhält ein solcher Maueranstrich oder Ueberzug eine außerordentliche Haltbarkeit und Härte, und auf ihm lassen sich ohne Hindernisse alle Wasser- und Oelfarben anbringen, auch läßt sich derselbe mit Oel- oder Lackfirnissen anstreichen und waschbar machen.

Die Erhärtung des gebrannten Gypses auf Zusatz von Wasser beruht darauf, daß derselbe wieder das Wasser anzieht, das er beim Brennen verloren hat, und dadurch dieselbe Beschaffenheit wieder annimmt, die der ungebrannte Gyps hatte. Seine ihm eigenthümliche Härte erlangt er um so eher wieder, je vollständiger er gebrannt und je feiner er gemahlen worden ist, weil dann seine kleinsten Theile sich wieder, ohne Poren zwischen sich zu lassen, einander nähern können.

Wenn der Gyps beim Brennen zu sehr erhitzt wird, so erhält er andere Eigenschaften, die nicht nützlich sind, nämlich er saugt dann das Wasser nicht wieder an, und erhärtet alsdann auch nicht. In dieser Form nennt man ihn todtgebrannten Gyps; er findet im Farbenfache meines Wissens keinerlei Anwendung.

5) Phosphorsaurer Kalk.

Das Gerippe sämmtlicher Thiere besteht aus Knochenmasse, welche selbst wieder hauptsächlich aus Leimsubstanz und phosphorsaurem Kalk nebst wenig Fett zusammengesetzt ist. Durch's Auskochen der Knochen erhält man das weiße Fett und einen Theil der Leimsubstanz; der übrige Theil, der Rest oder auch die rohen Knochen, wenn man sie bei Zutritt der Luft glüht, lassen die Leimsubstanz als organischen Theil verbrennen, und es bleibt ein blendend weißer Rückstand, der die Form der Knochen beibehält und nun beinahe reiner phosphorsaurer Kalk ist. Wird dieser Kalk eben so gemahlen, wie Schwerspath oder Gyps, so erhält man einen schön weißen Körper, der zwar nicht häufig als Beimischung unter Farben gebraucht wird, aber recht gut da, wo Schwerspath oder Gyps fehlt, als solcher Zusatz angewendet werden kann.

B. Thone, weiße.

Auch die Thone gehören zu den Körpern, welche zu gewissen Zwecken im Fache der Malerei und Farbenfabrikation gebraucht werden. Es werden als solche natürlich nur ausgesuchte weiße Sorten angewendet, welche unter dem Namen von weißem Bolus, Pfeifenthon, Pfeifenerde im Handel vorkommen. Sie werden im Ganzen viel seltener im Mineralreiche angetroffen, als etwa der Kalk und die gefärbten Thonarten, doch sind sie an ihren Gewinnungsorten nicht theuer, und ihr Transport macht die größten Unkosten. In der Gegend von Coblenz wird eine Erde jener Art gewonnen, die unter dem Namen Cölnische Erde bekannt ist. Eine noch schönere Erde, die jedoch nicht so fett ist, kommt in der Rheinpfalz bei Grünstadt vor. Im nördlichen Deutschland, in Sachsen, wird eine weiße Erde in Halbmondform häufig angetroffen, welche theils zu Königsee, theils zu Bürgel gewonnen wird. Diese Erden werden hauptsächlich als Wasserfarbe eben so gebraucht, wie die Kreide, und geben einen glänzenderen polirbaren Grund; aber auch als Zusatz zu Erdfarben, von welchen eine hellere Nuance gewünscht wird, werden sie benutzt, wie z. B. zu Ockerarten, Englischroth u. s. w., wenn sie nicht in Oel gebraucht werden sollen, zu welchem Zwecke diese Beimischung weniger geeignet ist.

Auch Porzelanerde, sogenannter Kaolin, wird auf dieselbe Art angewendet. In Deutschland gibt es davon viele und schöne Sorten; die ausgezeichnetsten sind die Zeblitzer Erde, die bei Karlsbad in Böhmen gewonnen wird, die Passauer Erde von Passau, die Neuenburger welche bei Neuenburg in Baiern vorkommt, die hallische Erde von Morl bei Halle. Außer der Anwendung dieser Erden, wie der vorhergehenden, im rohen Zustande, macht man von ihnen häufig Gebrauch in gebranntem Zustande. Man brennt sie nicht sehr stark in solchen Oefen, worin man Erdfarben brennt, oder in Kalk- oder Ultramarinöfen, worin man sie in Kapseln setzt; pulvert und mahlt sie dann so, wie man Schwerspath mahlt, und erhält einen außerordentlich feinen weißen Körper, der trocken als Wasserfarbe auf Papier schöner ist, als Kreide, einen schönen Glanz annimmt, und häufig als zweckmäßiger und leichter Zusatz für Mineralblau und Berlinerblau dient. Auch für die Ultramarinfabrikation sind diese Thone nicht nur das Rohmaterial und der Grundstoff, sondern in gebranntem Zustande dienen sie auch zu deren Vermischung, um hellere Sorten damit herzustellen, wozu allerdings die eine Sorte mehr geeignet ist, als die andere.

Sämmtliche Thonarten sind Verbindungen von Thonerde mit Kieselsäure, welche nur wenig Beimischungen anderer Stoffe enthalten. Sie wirken auf

keine Farben beim Vermischen nachtheilig ein, weder in rohem noch gebranntem Zustande, und geben den damit gemischten Farben einen fetten Strich und dem Anstriche die Eigenschaft, durch Bestreichen oder Bürsten glänzend zu werden, wenn der Thongehalt nur einigermaßen bedeutend ist. In Oelfarben verursacht der Thon einen großen Oelverbrauch, weswegen, da der Thon ein Gemengtheil der meisten Ockerarten ist, solche Farben beim Zerreiben sehr viel Oel aufnehmen, was allerdings ein Uebelstand ist, der die Anstriche theuer macht. Um so solider werden jedoch derartige Anstriche, welche allerdings auch, wegen der Menge des von der Farbe aufgenommenen Oeles, im Allgemeinen sehr langsam trocknen. Ein Zusatz von Bleiweiß hilft diesem letzteren Uebelstande nur theilweise ab.

C. Talkerde.

Ein glänzendes, schuppiges Mineral, das unter dem Namen Talk vorkommt, wird eben so gemahlen, wie der Schwerspath; das feine Pulver ist glänzend weiß. Es dient für sich als Glättpulver zum Anstrich auf Papier, dem Glanz gegeben werden soll, und zur Vermischung einiger empfindlicher Farben, die einen andern Zusatz nicht ertragen.

D. Schwerspath.

(Schwefelsaurer Baryt.)

Dieses Mineral wird an sehr vielen Orten als weißes Gestein gewonnen, so in Thüringen bei Königsee, in der Gegend von Würzburg, im Spessart, am Harze. Es wird durch Pochwerke in ein feines Pulver zerstoßen, und dieses auf nassen Mühlen, wie das Bleiweiß, mit Wasser auf das Feinste gemahlen, hernach getrocknet und noch einmal leicht gepulvert, um die lose zusammenhängenden Stücke wieder zu zerkleinern. In dieser Form kommt derselbe auch im Handel vor; die meisten Farbenfabriken, in welchen er hauptsächlich als Zusatz zu einer Menge von Farben gebraucht wird, stellen sich ihn jedoch selbst dar. Derselbe ist fast eben so schwer und weiß, wie Bleiweiß, aber sein Anstrich deckt weder in Wasser, wo ihm Kreide weit vorzuziehen ist, noch weniger aber in Oel. Von Oel nimmt er sehr wenig auf, wenn er einen dicken Brei vorstellen soll. Seine Eigenschaften theilt er natürlich allen damit gemengten Farben mit, die dadurch sehr schwer werden; sie verschlucken dann wenig Oel. Sie ertragen von ihm, da er nicht deckt, einen sehr großen Zusatz, und man gebraucht

vielleicht, um ein Blau hell zu machen, nicht $^1/_5$ so viel Bleiweiß, als man Schwerspath nöthig hätte. Gleichwohl kann man diese damit vermischten Farben nicht verfälscht nennen, weil sie einerseits heller sind als die unvermischten, andererseits billiger verkauft werden, und es gibt oft kein billigeres Mittel, hellere Farben aus dunkeln herzustellen, als eben der Zusatz von Schwerspath.

Derselbe wirkt, da er ganz unlöslich ist, auf keine Farbe ein; er läßt sich mit allen mischen, ohne weder die Nuance zu verändern, noch sie zu zerstören. Das Einzige, was er hervorbringt, ist eine hellere Nuance derselben Farbe, welche natürlich mit der Menge des Zusatzes wächst.

Es kommen eisenhaltige Sorten von Schwerspath im Handel und in den Fabriken vor, welche dann weniger weiß sind, als die sehr reinen Sorten. Um diesen Spath rein zu erhalten, kann man ihn in einem kupfernen Kessel in Wasser aufrühren und einige Procente Schwefelsäure, oder besser Salzsäure, zusetzen und kochen, worauf man ihn öfters mit Wasser auswäscht, das man so oft wieder abzieht und erneuert, bis dasselbe keinen sauren Geschmack mehr zeigt. Man trocknet ihn dann wieder oder verwendet ihn naß, wenn es so dem Zwecke entspricht.

Von dem künstlichen schwefelsauren Baryt ist bei den künstlich dargestellten Farben die Rede. Derselbe hat alle die hier erwähnten Eigenschaften, er wird aber weniger zur Vermischung anderer Farben, als für sich als Wasserfarbe angewendet, obgleich er zur Vermischung mit ihnen alle die dem Schwerspathe zukommenden Eigenschaften gemein hat.

II. Gelbe, gelbbraune und braune Erdfarben.

A. Ockerfarben.

1) Thonige gelbe Ocker.

In manchen Gegenden, namentlich da, wo Thon- oder Eisensteine verbreitet sind, finden sich auch gelbe Ocker, welche eine thonige Beschaffenheit haben, und diese sind gewöhnlich reiner gelb als andere, die von mehr kalkartiger Beschaffenheit sind, und passen sich vorzüglich zu hellerem Anstrich. Diese Ocker nennt man auch gewöhnlich Oelocker. Ausgezeichnete Sorten davon kommen zu Bürgel in der Nähe von Jena, und bei Gehren, so wie in der Nähe von Neuenburg neben dem schon erwähnten weißen Thone vor. Diese Ocker werden gegraben oder bergmännisch gewonnen, aber da sie

außer dem eigentlichen Ocker nicht unbedeutende Mengen Sand enthalten, so sind sie in diesem Zustande zwar zum Mischen unter Kalk und zum Häuseranstrich wohl tauglich und werden dann in Pulverform als Schöngelb, roher Ocker, verkauft, aber zum Gebrauche als Oelfarbe müssen sie in Wasser aufgerührt, geschlemmt und getrocknet werden, wobei der Sand zurückbleibt; die Gewichtsabnahme und die damit gehabte Arbeit machen diese Ocker, geschlemmte Ocker genannt, ziemlich theuer. Unter den thüringischen Fabriken führt Herr Karl Wilhelm Voigt in Neuwerk ein schönes Sortiment derselben, welche alle ausgezeichnet fein geschlemmt sind und sehr gut decken. Eine Sorte davon, welche ins Grünliche geht und am allerbesten deckt, verkauft derselbe unter dem Namen Bronceocker. Mehrere derartige Ocker kommen auch am Harze vor, sie sind aber weniger deckend und lasiren mehr, weil sie thonhaltiger sind.

Alle diese Ockerfarben gebrauchen, um sie in Oel zu Teigform anzureiben, gegen 30 % Oel, daher trocknen sie ohne Anwendung von Bleiweiß ziemlich langsam, aber der Anstrich ist sehr haltbar.

In chemischer Hinsicht bestehen diese Ocker aus einer Thonart mit Eisenoxydhydrat gemengt, welches das färbende Princip derselben ist. Durch's Glühen geben sie chamoisfarbige Producte, welche im Handel den Namen Chamois, Schönroth u. s. w. führen, je nach der Nuance, welche durch mehr oder weniger starkes Brennen erzielt worden ist. Diese Farben, zuweilen auch blos gebrannte Ocker genannt, dienen dann weniger zum Oelanstrich, weil sie lasiren, aber zum Kalk- und Häuseranstrich haben sie eine ziemliche Verwendung erlangt.

Auch zu Cönitz in Sachsen kommt ein gelber, dem Bürgelschen ähnlicher Ocker vor, der aber merkwürdig genug am Lichte sich nach und nach entfärbt und also durch einen organischen Körper gefärbt sein muß. Dieser Ocker hat natürlich nicht den Werth, als vorhergehender, obwohl er auch Anwendung findet.

Um die Güte zweier oder mehrerer dieser Ockerarten hinsichtlich ihres Farbenreichthums zu erfahren, dient am besten eine Probe mit Bleiweiß. Mischt man z. B. von einer jeden Ockersorte ein Loth mit einem Loth Bleiweiß und reibt in Oel ab, so wird derjenige die dunkelste Mischung geben, der am meisten Farbestoff enthält.

Diese Ocker sind beständige Farben, wie sie auch in der Malerei angewendet werden; sie lassen sich auch ohne Nachtheil mit andern Farben mischen, allein keines der Gemische zeichnet sich durch Schönheit aus. Mit Blau wird nur ein schmutziges Grün erhalten, das zwar dunkel aussieht, aber wie eine Lackfarbe lasirt. Mit Schwarz erhält man gleichfalls eine grünlich-schwarze Farbe, die aber ebenfalls nicht angenehm ist.

2) Kalkige gelbe Ockerfarben.

Diese Ocker unterscheiden sich von den vorhergehenden in ihrer Farbe, welche meist ins Braune oder Orange fällt, durch ihre mehlartige, magere, nicht fette Beschaffenheit, und dadurch, daß sie beim Anstriche weniger decken, sondern vielmehr stark lasiren. Ihre Farbe ist ziemlich verschieden, von Schmutzig- bis zum feurigsten Gelborange. Sie kommen mehrentheils im thüringischen Zechkalksteingebirge oder im Schiefergebirge neben dem Zechsteinkalke vor, wo dieselben bergmännisch gewonnen und auch da von den gröbern Theilen geschlemmt werden. Ihren Bestandtheilen nach sind sie kalkhaltiges und mergelhaltiges Eisenoxyd und Manganoxyd, und sämmtliche Sorten geben durch's Brennen rothe oder braunrothe Farben von keinen vorzüglichen Eigenschaften, daher selten gebrannte Ocker dieser Art in den Handel gelangen. Auch von diesen Ockerarten, wovon mehrere ausgezeichnet schön sind, besitzt Herr Karl Wilhelm Voigt mehrere Gruben in der Gegend von Saalfeld, und führt sie in seinem Preiscourante als Goldocker unter verschiedenen Bezeichnungen auf.

Sie werden gleichfalls als Oel- und Wasserfarben angewendet, sind eben so mischbar und unveränderlich, wie die thonigen Ocker, bedürfen aber zum Abreiben etwas weniger Oel, nämlich nur ungefähr 25 %. Ihre Güte prüft man wie die der vorhergehenden Ockerarten; sie hängt aber noch sehr viel von der Feinheit des Schlemmens ab, welches viele Arbeit verursacht, gut ausgeführt die nachherige Arbeit des Abreibens mit dem Oele jedoch sehr erleichtert, welche sehr erschwert wird, wenn das Schlemmen nicht sehr sorgfältig ausgeführt worden ist. Kaufleute beurtheilen die Erdfarben meistens ganz allein nach dem äußeren Ansehen, während doch die Feinheit solcher Waaren oft viel mehr Werth hat, als das oberflächliche Ansehen, wo grobe Theile sehr schön sind, wenn sie aber zerrieben werden, die Schönheit einbüßen, abgesehen davon, daß sie die Anwendungen bedeutend erschweren.

3) Braune Ockerfarben, Braunocker.

So wie Ockerfarben von mehr gelber Farbe vorkommen, so gibt es auch dergleichen, welche sehr ins Dunkelbraune ziehen, und die man daher Braunocker nennt. Sie sind meistens kalkiger Art und werden wie die kalkigen Ocker gewonnen. Sie haben mit denselben einerlei Bestandtheile und Eigenschaften, und werden eben so verbraucht.

B. Künstliche Ocker.

1) Vitriolocker, Grubenocker.

Bei der Bereitung des Eisenvitriols auf den sogenannten Vitriolhütten oder Vitriolwerken erhält man häufig einen hellgelben Satz, und in den Vitriolgruben, wo Schwefelkiese in Menge vorkommen, gibt es zuweilen Grubenwasser, aus welchem sich ein gelber Ocker absetzt; beide sind für sich selbst nicht zu gebrauchen, da sie durchaus keine Deckkraft besitzen. Diese Ocker, welche unter sich verschieden sind je nach der Reinheit, in der sie sich absetzen, geben jedoch beim Brennen rothe Farben, welche mehr oder minder schön ausfallen, und eben so gebraucht werden, wie andere gebrannte Ockerarten. Sie unterscheiden sich im ungebrannten Zustande jedoch in ihrer Zusammensetzung wesentlich von den thonigen und kalkigen Ockern, indem die färbende Verbindung in denselben nicht Eisenoxydhydrat allein, sondern auch basisch schwefelsaures Eisenoxyd mit viel Wasser ist, so daß der reine Ocker ungefähr 15 $^0/_0$ Schwefelsäure und 16 $^0/_0$ Wasser enthält, nur das Uebrige ist Eisenoxyd. Sie verlieren daher durch's Brennen viel an Gewicht, nämlich $^1/_3$, und es bleibt im Wesentlichen Eisenoxyd.

Uebrigens haben die daraus hergestellten gebrannten Farben dieselben Eigenschaften, wie die rohen Vitriolocker, nämlich, daß sie in Oel beim Anstreichen schlecht decken, und auf ähnliche Art lasiren wie die kalkigen Ocker oder braunrothen Pflanzenlacke oder Saftfarben. Sie dienen als Oelfarben, namentlich um mahagonifarbige Anstriche, welche durchscheinend sind, damit hervorzubringen.

2) Alaunschlamm.

In den meisten Alaunwerken setzt sich beim Einkochen der Laugen, welches in sehr großen bleiernen oder steinernen Pfannen geschieht, ein gelber Schlamm ab, der krystallinisch körnig ist; dieser Niederschlag, mit Ruß vermischt, dient zwar in Schweden als grobes Anstrichmaterial für Holzwerk, ist aber sonst als gelbe Farbe nicht anwendbar, da sie die am allerwenigsten deckende Sorte ist. Bei weitem der größte Theil davon aber wird in Reverberiröfen gebrannt, und daraus ein sehr schönes Englischroth erzielt, zu welchem Behufe dieser Schlamm das beste Rohmaterial ist. Der Niederschlag ist eine Verbindung von 74 Theilen Eisenoxyd, 12 Theilen Schwefelsäure, 12 Theilen Wasser und geringen Antheilen Gyps, die beim Abdampfen der Laugen mitniederfallen. Der trockene Ocker verliert daher

beim Brennen ungefähr 25 % an Schwefelsäure und Wasser, und der Rückstand ist wie beim Vitriolocker, ziemlich reines Eisenoxyd, das sich jedoch von ersterem dadurch sehr unterscheidet, daß es sehr gut deckt und nur sehr wenig lasirt, so daß das Eisenoxyd in diesen beiden Fällen in verschiedenen Zuständen seiner kleinsten Theile vorhanden sein muß.

C. Terra de Sienna.

(Italienische Erde.)

Unter dieser Benennung kommt ein erdartiger Körper von gelbbraunem Aussehen, muscheligem Bruche und braunem Pechglanze auf dem Bruche vor, der für sich eine sehr schöne feurige lasirende Oelfarbe gibt, welche keine Ockerart vertreten kann. Der Vitriolocker, von dem eben die Rede war, hat zwar damit der Farbe nach Aehnlichkeit, ist aber schmutziger. Die Zusammensetzung dieser Terra de Sienna stimmt jedoch vollständig mit der des Vitriolockers überein, denn obgleich sie vollkommen einem Eisenoxydhydrat ähnlich ist, wie es durch Fällung eines Eisenoxydsalzes mit Alkalien erhalten wird, so enthält sie dennoch eine bedeutende Menge Schwefelsäure. In Deutschland kommt Terra de Sienna von Italien, vom Harze und amerikanische im Handel vor, welche alle ein gleiches Aussehen und Güte besitzen.

Durch Glühen dieses Farbenkörpers, wobei er zerspringt, erhält man eine dunkelrothbraune Farbe, welche, feingemahlen und getrocknet, wieder hart wird, und unter dem Namen Mahagonibraun in den Handel gebracht wird. Diese Farbe kommt sehr theuer, indem nicht nur das Glühen, Mahlen und Trocknen Unkosten macht, sondern dabei das Rohmaterial auch an 35 % seines Gewichts verliert, welcher Verlust aus Schwefelsäure und Wasser besteht, die dabei entweichen.

Diese Farbe, nämlich das Mahagonibraun, dient, wie schon der Name angibt, um andern Hölzern durch Oelanstrich das Ansehen von Mahagoniholz zu geben, in welchem sie zwar wenig deckt, aber sehr schön lasirt, so daß durch den Anstrich immer die natürliche Aderung oder Marmorirung des Holzes als dunklere und hellere Schattirung sichtbar bleibt, wodurch die Färbung der des Mahagonis außerordentlich ähnlich wird. Um sie zu einem Teige anzumachen, sind bei Terra de Sienna in rohem Zustande ungefähr 33 % Oel nothwendig; die gebrannte erfordert weniger, aber doch ungefähr 25 %. Da die Anstriche nur sehr dünn gemacht werden, so trocknen sie sehr rasch. Den gehörigen Glanz gibt man ihnen durch Lackirung, weil ein öfterer Anstrich, um Glanz hervorzurufen, die Färbung zu tief oder zu dunkel machen würde.

Die verschiedenen Sorten von roher und gebrannter Terra de Sienna kann man einestheils prüfen, wie die Oelocker; da es aber hier durchaus nicht auf Deckkraft ankommt, sondern nur, daß die Farbe schön feurig lasirt, so macht man am besten die Probe dadurch, daß man von den zu vergleichenden Sorten eine Probe sehr fein abreibt und nebeneinander auf eine Glastafel gestrichen, gegen das Licht hält, wo sich die Verschiedenheiten im Feuer, Glanz und Nuance am besten unterscheiden lassen.

D. Umbraune, Casslerbraune.

Unter diesen Namen kommen braune Erdfarben vor, welche der Hauptsache nach ebenfalls kalkige Ockerarten sind, aber, vom Hellbraunen bis ins Dunkelbraune und beinahe ins Schwarze gehend, in der Färbung untereinander abweichen, und dann verschiedene Namen führen, als Rehbraun, Eichenholzbraun, Nußbraun, Kastanienbraun, je nachdem eben diese Farbe einer oder der andern dieser polirten Holzarten ähnlich ist.

Der Hauptgewinnungsort für diese braunen Erdfarben ist die Gegend um Saalfeld, das Könitzer, Camsdörfer und Saalfelder Revier in Thüringen. Es werden in den dortigen Spath- und Brauneisensteingruben sogenannte Mulme gefunden, welche durch Verwitterung aus den Eisensteinen, namentlich den Brauneisensteinen hervorgegangen zu sein scheinen. Diese Mulme werden durch die Gewerkschaften gefördert und geben das Material für die dunkeln und hellen Umbraune, indem die Gruben verschieden gefärbte Mulme liefern. Dieselben werden von Bauern und Bergleuten in Klein-Camsdorf angekauft, geschlemmt und in Kugeln oder Platten als geschlemmtes Umbraun gefertigt, von wo es die Saalfelder und andere Fabriken oder Kaufleute accordmäßig für den Handel abnehmen. Die Sorten werden je nach ihrer dunkeln Nuance, ihrem Feuer und nach der Feinheit, in welcher sie geschlemmt sind, bezahlt, so wie darnach, was sich für eine Farbe nach dem Brennen aus ihnen darstellen läßt.

Die Umbraune werden ebenfalls theils von den Umbraunschlemmern, noch mehr in den Saalfelder und andern Farbenfabriken gebrannt, und dann als gebrannte Umbraune in den Handel gebracht, oder erhalten auch andere Namen, wenn ihre Nuancen etwas Eigenthümliches haben, was dazu veranlaßt, z. B. Kastanienbraun, Büsterbraun u. s. w. sind solche gebrannte Umbraunsorten.

Die Bestandtheile dieser Farben sind, wie die der Ocker, hauptsächlich Eisenoxyd, Oxydhydrat und Oxydoxydul mit verschiedenen Mengen von

Manganoxyd, Kalk, sandigen Theilen u. s. w., daher sie durch's Brennen sämmtlich dunkler, jedenfalls aber röthlicher werden durch Verwandlung des Eisenoxydhydrats in Oxyd.

Diese Farben sind sämmtlich als Wasser- und Oelfarben zu gebrauchen, namentlich dienen sie als Wasserfarben bei der Wasser- und Kalkmalerei, hauptsächlich aber zur Tapetenfabrikation, wo die braunen Farben zur Schattirung eine große Rolle spielen.

Als Oelfarben verschlucken sie eben so viel Oel, wie die kalkigen Ocker, decken aber besser als diese, noch mehr, wenn sie gebrannt sind, wo sie dann auch weniger Oel aufnehmen, ungefähr so viel, als die gebrannten Ocker.

Das Casslerbraun gehört nicht unter diese Art von Farben, die hier erwähnt worden sind. Es ist dasselbe vielmehr eine sehr erdige, moderige Braunkohle, welche zerrieben sich ungefähr wie ein Umbraun verhält. Aehnliche braune Farben liefern alle erdigen Braunkohlen und sogar die Steinkohlen, wenn sie fein zerrieben und gemahlen werden, und es kommt auf den Zweck und Geschmack an, ob man sie anwenden will. Die Umbraune haben vor diesen kohligen Braunen das voraus, daß sie leicht zerreiblich sind und meistens eine bestimmtere feurigere angenehme Farbe besitzen. Sie sind aber deswegen auch billiger, weil sie keine große Arbeit verursachen, um sie in brauchbaren Zustand zum Anstrich zu versetzen, indem sie ohne Weiteres durch's Schlemmen fein genug erhalten werden können.

III. Schwarze Erdfarben.

Von schwarzen Farben in fertigem Zustande zur Anwendung bietet das Mineralreich nur wenige, und diese sind weder vorzüglich, noch schön, noch häufig.

A. Oelschwarz, Schieferschwarz.

Im Handel kommt ein Schwarz unter obigen Namen vor, das in Thüringen gewonnen wird, und dort bei Schmidtefeld in der Nähe von Gräfenthal vorkommt. Es bildet daselbst Gänge, woraus es in größeren Stücken gewonnen wird, die in Pochwerken gestoßen und dann auf nassen Mühlen gemahlen werden. Es ist eine Art schwarzer Kreide, eines graphitartigen oder eines mit Graphit durchdrungenen Thones. Neben den Gängen, wo es vorkommt, bricht ein sehr quarzreicher Schiefer, der oft ganz das Ansehen des

Graphits hat, aber zu quarzig und hart ist, als daß er statt dessen gebraucht werden könnte, doch kommen in eben diesem Schiefer auch gute Stücke des Schwarzes vor. Das Vitriolwerk zu Schmidtefeld beutet eine Grube dieses Schiefers aus, welcher außerdem sehr mit Schwefelkiesen durchdrungen ist. Wenn der Schwefelkies verwittert ist, wird der Schiefer behufs der Vitriolbereitung ausgelaugt; dabei zersetzt sich derselbe theilweise ebenfalls, und es wird nun aus ihm eine dem vorigen Schwarz ähnliche schwarze Farbe ausgeschlemmt, die unter demselben Namen verkauft wird.

Nach meiner Untersuchung ist dieses Schwarz eine feine glanzlose Kohle, die ein weißes Kieselerde und Thonerde haltiges Material dicht durchdrungen hat; denn glüht man es mit Salpeter, so verpufft es, doch erst bei weit höherer Temperatur, als die Kohle, und läßt bei der Auflösung einen weißen Körper, das Kiesel- und Thonerde haltige Material zurück. Es gibt in Oel einen ziemlich schwarzen Anstrich, der für gröbere Arbeit nicht zu verwerfen ist, erfordert zum Abreiben in Teigform 30 — 33 % Oel, trocknet aber eben deswegen auch schlecht. Die Farbe dient auch als Wasserfarbe, zum Tapetendruck und zum Vermischen mit Weiß zu einem Grau, das eine bessere Nuance hat als andere Grau von schwarzen Farben, die gerne ins Bräunliche fallen. Mit Ockerfarben gibt es ein schmutziges Grün, das nur als Wasserfarbe zum Häuseranstrich einigen Werth haben könnte. Um seine Güte zu beurtheilen, prüft man erstens seine Feinheit, worin ein sehr großer Unterschied stattfindet, und worin meistens auch der Preisunterschied seine Ursache hat, dann seine Farbentiefe durch Vermischen mit gleichviel Weiß, Schwerspath oder Bleiweiß. Man wird dann finden, welche Sorte bei gleichem Zusatze von Weiß das dunkelste Grau hervorbringt, und dies ist dann auch die beste Sorte. Die reine schwarze Farbe ergibt sich aus der mehr oder weniger reinen grauen Nuance; ist diese bräunlich, so ist es auch das Schwarz ꝛc.

B. Graphit.

Dieser findet sich in Böhmen, bei Passau, in England von verschiedener Reinheit, und kommt roh oder geschlemmt, in Stücken und als Pulver im Handel vor. Er läßt sich fettig anfühlen wie fetter Thon, und nimmt beim Strich einen schönen schwarzen Glanz an. Derselbe dient hauptsächlich nur als Wasserfarbe, namentlich für Eisen, Steine, welchen er ein schönes schwarzes glattes metallisches Ansehen gibt. In sehr reinem und gemahlenem Zustande ist er auch das Material für die Darstellung schwarzer Bleistifte. Seine Güte kann man auf dieselbe Art wie die des Oelschwarzes untersuchen und vergleichen.

Der Hauptbestandtheil dieses Materials ist reiner Kohlenstoff, etwas mit Thon, Kieselerde, Schwefelkiesen u. s. w. vermengt; die Kohle ist aber darin in einem eigenen, sehr schwer verbrennlichen Zustande enthalten, so daß der Graphit mit Salpeter nur sehr schwer verpufft und sogar zu Schmelztiegeln als Beimischung zum Thone verwendet werden kann.

C. Bleierz, Bleiglanz.

Das Bleierz ist eine Verbindung von Schwefel und Blei, und das Hauptmaterial, aus welchem das Blei gewonnen wird. Schöne reine Stücke geben ein ziemlich schwarzes Pulver, das aber zu theuer ist, als daß es wohl zu Schwarz benutzt werden könnte. Es wurde seiner Zeit angewendet, um es als körniges Pulver, von dem der Staub abgesiebt worden, auf gefirnißte Flächen zu streuen, wo alsdann die einzelnen Körner darauf mit ihrem metallischen Glanze spiegelten und so denselben ein eigenes Ansehen gaben, was jedoch auch durch schwarzes grobes Glas zu erreichen ist, das sowol billiger als haltbarer ist.

IV. **Rothe Erdfarben.**

A. Eisenoxydfarben.

Als rothe Farbe spielt das Eisenoxyd eine nicht unbedeutende Rolle, doch kommen die schönsten Sorten von Roth, welche das Eisenoxyd geben kann, nicht im Mineralreiche vor, auch sind sie von keiner hochrothen Farbe, so daß sie von Mennige, Zinnober und andern theils künstlich bereiteten Mineralfarben weit übertroffen werden, dagegen besitzen sie im Allgemeinen eine große Deckkraft. Die besten Rothe werden indessen, wie gesagt, nicht fertig gefunden, sondern erst fabrikmäßig hergestellt.

Zu den rothen Eisenoxydfarben kann man zuvörderst rechnen die rothe Kreide oder den rothen Bolus, welcher ungefähr unter denselben Verhältnissen gefunden wird, wie der weiße Bolus und die thonigen Ocker. Der rothe Bolus wird in der Malerei sehr wenig angewendet, namentlich nur zum äußern Anstriche der Häuser, zum innern Anstriche der Küchen u. s. w. Seine Farbe spielt von Violettroth bis ins Braunrothe; er ist mehr oder weniger dunkel gefärbt. Seine Bestandtheile sind ganz dieselben, wie die im gelben thonigen Ocker, nur daß das Eisenoxyd als solches und nicht als Oxydhydrat die färbende Substanz ist.

Der Rotheisenstein, Blutstein, von blutrother Farbe und so gefärbtem Pulver, aber von bedeutender Härte, kann zwar als weniger hübsche rothe Farbe angewendet werden, aber da seine Farbe gewöhnlich schlechter ist, als die von Englischroth, und seine Präparation zum Gebrauch des Malens wegen des Pulverisirens und Mahlens kostspieliger ist, so wird davon sehr wenig Gebrauch gemacht; eben so wenig vom sogenannten Eisenglimmer, einem reinen oder fast reinen glänzenden, sich fettig anfühlenden Eisenoxyde, dessen Farbe gewöhnlich stark ins Violette fällt.

Zu den rothen Eisenoxydfarben können noch sämmtliche gebrannte Ocker, von denen schon die Rede war, gerechnet werden.

Die Hauptfarbe, welche man gewöhnlich auch zu den rothen Erdfarben rechnet, ist das sogenannte Englischroth und das Caput mortuum. Von dem Englischroth war schon oben die Rede beim Alaunschlamm. Obgleich sich dieses Roth auch durch Glühen des Eisenvitriols herstellen läßt, so kommt es doch hierbei viel zu theuer, und es bleibt daher zuvörderst ein Nebenproduct der Alaun- und Vitriolwerke, in welchen es durch Glühen ihres Schlammes gewonnen wird. Es hängt von der Stärke des Glühens ab, wie dunkel und ins Violette gehend das Roth ausfällt. Durch langes sehr heftiges Glühen wird es endlich violett, und ein wahres Caput mortuum, dem diese Farbe zukommt.

Dieses letztere ist ein Nebenproduct hauptsächlich der Vitriolölfabriken, da wo sächsisches Vitriolöl aus mehr oder weniger reinem Eisenvitriol oder den Rückständen eisenvitriolhaltiger oder schwefelsaures Eisenoxyd haltiger Mutterlaugen durch Destillation dieser Stoffe in irdenen Retorten gewonnen wird. Die Schwefelsäure geht hierbei in steinerne Vorlagen über, und in der Retorte findet sich nach der Beendigung der Destillation das Eisenoxyd als Caput mortuum mit um so tieferer dunkler violettrother Farbe, je weiter das Glühen fortgetrieben worden ist. Bei ziemlich reinen Materialien, welche angewendet wurden und wenig Anderes, als Schwefelsäure und Eisenoxyd enthielten, kann der Rückstand unausgewässert verkauft werden; wurden dagegen unreine Mutterlaugen verwendet, so muß noch ein nachträgliches sorgfältiges Auswaschen und Trocknen nachfolgen, um alle löslichen Salze daraus zu entfernen. Sein Werth richtet sich außer der schönen Nuance hauptsächlich nach seiner Feinheit, ob dasselbe körnig oder zart ist; das körnige erfordert bei der Anwendung ein mühseliges und kostspieliges Zerreiben.

Das Caput mortuum und das Englischroth lassen sich zu Wasserfarben mit viel Weiß aufmischen, am besten mit weißem Bolus; man erhält dann fleischrothe bis lilafarbene Nuancen, die sich zum Häuseranstrich und zum Tapetendruck recht gut eignen und einen recht angenehmen Eindruck machen.

B. Zinnober, Bergzinnober.

Außer den Eisenoxydfarben kommt im Mineralreiche noch eine rothe Farbe in einiger Quantität vor, der Zinnober, doch ist er dann nicht von solcher Schönheit, daß er dem künstlich bereiteten gleich käme. Aus diesem Grunde wird aus demselben meistens erst Quecksilber und aus diesem dann wieder auf chemischem Wege der reine Zinnober hergestellt. Auf ähnliche Art verhält es sich noch mit einigen andern rothen natürlichen Farben, als mit der Mennige u. s. w., so daß darüber hier nichts anzuführen ist, da diese Gegenstände unter den künstlichen Mineralfarben aufgeführt werden sollen.

V. Grüne Erdfarben.

Von grünen Farben kommen im Mineralreiche mehrere vor, die grüne Erde, im Wesentlichen kieselsaures Eisenoxydul, und mehrere Kupfergrüne, von denen jedoch außer der grünen Erde nur das Berggrün als grüne Farbe im Handel vorkommt und angewendet wird. Die übrigen Mineralien von grüner Farbe sind zu sehr Seltenheiten, als daß sie zu diesem Behufe je in Frage kommen könnten.

A. Grüne Erde.

Diese wird nur an wenigen Orten, hauptsächlich aber in Böhmen sehr schön gewonnen, und von da über ganz Europa versandt. In frischem Zustande hat sie die Eigenschaften eines zähen Thones, ist speckig, knetbar und von tief dunkler, aber nicht lebhafter grüner Farbe, welche beim Trocknen noch um vieles blasser wird. Geringere Sorten davon sind mit vielen gelben Adern durchzogen; die rein grüne, speckige Sorte ist die beste. Sie weicht sich in kaltem Wasser wie jeder andere Thon auf, und läßt sich eben so schlemmen, was jedoch zum Behufe des Anstriches auf Kalk als Wasserfarbe, wozu sie fast allein brauchbar ist, da sie in Oel durchaus nicht deckt, selten nöthig ist und selten vorgenommen wird. Getrocknet und pulverisirt hat sie das Ansehen von schwarzgrünem Thee, sie verliert beim Trocknen überhaupt bis gegen 20 $^0/_0$, welcher Verlust von anhängendem Wasser herkommt.

Ihre Bestandtheile sind in der Hauptsache kieselsaures Eisenoxydul mit eingemengtem Thon und Eisenoxydhydrat oder gelben Ockerarten. Ihre Güte, wofern man sie vergleichen will, erfährt man einerseits durch's Trocknen; die

trocknere Sorte ist natürlich an und für sich werthvoller, da das Wasser keine Färbung verursacht. Nimmt man dann von den getrockneten Sorten gleiche Theile und vermischt sie mit gleichviel Bleiweiß, so wird, wenn ein Unterschied stattfindet, die eine Sorte ein dunkleres Gemisch geben, und dies ist dann die bessere. Kann man ihr z. B. noch die Hälfte Bleiweiß zusetzen, damit das Gemisch gleich hell wird, so hat sie auch noch $1/2$mal so viel Werth u. s. w., als die andere Sorte; diejenigen Sorten übrigens, welche zugleich die bläulichste Nuance behalten, werden gewöhnlich außerdem noch vorgezogen. Nuanciren kann man das Grün in Gelb mit den thonigen hellen Oelockerfarben, was jedoch selten Anwendung findet.

Die grüne Erde ist übrigens eine auf Kalk und in Wasser gemachtem Anstriche ganz unveränderliche Farbe, und aus diesem Grunde ist sie auch trotz ihrer geringen Schönheit sehr beliebt, um damit Häuseranstriche und mattgrüne Zimmeranstriche zu bewerkstelligen, wozu sie gewöhnlich noch mit der vier- bis fünffachen Menge einer weißen Farbe, als Thon, Kreide u. s. w. versetzt wird. Auch kommen solche Gemische schon im Handel vor und heißen namentlich Steingrüne.

B. Berggrün, Malachit.

Da wo Kupfererze vorkommen, und namentlich zugleich mit dem Bergblau, trifft man auf ein Mineral, das von ziemlich lebhafter grüner Farbe ist, den sogenannten Malachit, der in ein gröbliches Pulver verwandelt, zur Zeit, als der Kupfervitriol noch in hohem Preise stand, als Berggrün im Handel vorkam. Jetzt ist schwerlich noch das ohnedies selten rein vorkommende Mineral im Handel als Berggrün zu erhalten, vielmehr ist das, was jetzt dafür geboten wird und dessen Stelle auch vollkommen vertritt, ein künstliches Präparat von einer ganz ähnlichen Zusammensetzung. Bei den künstlichen Mineralfarben werde ich darauf zurückkommen. Das natürlich vorkommende Berggrün ist halbkohlensaures Kupferoxyd, in reinem Zustande bestehend aus

Kupferoxyd . .	72,07
Kohlensäure . .	19,82
Wasser . . .	8,11
	100,00.

Es kann als Oel-, Kalk- und Wasserfarbe gebraucht werden, deckt aber in keinem Falle besonders. Die Farbe wird übrigens leicht durch schwefelwasserstoffhaltige Dämpfe geschwärzt, so daß ihre Haltbarkeit in deren Gegenwart bald beeinträchtigt wird.

VI. Blaue Erdfarben.

Am sparsamsten hat die Natur die blauen Farben in dem Mineralreiche verbreitet. Es sind davon nur drei Sorten vorhanden, nämlich das Bergblau, das Lasurblau oder das Ultramarin und die blaue Erde, welche letztere aber meines Wissens bis jetzt in der Malerei keine Anwendung findet.

A. Bergblau.

Das Bergblau kommt ungefähr auf dieselbe Weise im Mineralreiche vor, wie der Malachit, aber im Ganzen genommen eben auch nur selten. Gemahlen und geschlemmt ist es ein außerordentlich schönes hellblaues Pulver, das aber in Oel und Wasser schlecht deckt. Es dient hauptsächlich als Wasserfarbe, aber es hat nur eine zweifelhafte Beständigkeit, indem es namentlich durch schwefelwasserstoffhaltige Dämpfe sehr bald geschwärzt wird. Uebrigens wird es jetzt nur noch sehr wenig gebraucht, seitdem das künstliche Ultramarin auch dieser, wie so mancher anderen blauen Farbe, den Rang abgelaufen hat. Bergblau besteht dem größten Theile nach aus zwei Drittel kohlensaurem Kupferoxyd mit wenig kohlensaurem Kalk und Bittererde. Die reine Verbindung hält in 100 Theilen

69,37	Kupferoxyd
25,43	Kohlensäure
5,20	Wasser
100,00.	

Sie löst sich, wie auch das Berggrün, in Salzsäure und Schwefelsäure auf, die Lösung wird durch überschüssiges Ammoniak blau, ein Verhalten, welches das Ultramarin nicht zeigt, indem dieses beim Auflösen immer einen großen Rückstand hinterläßt.

B. Lasurblau.

Das Lasurblau oder das Ultramarin war in früherer Zeit ebenfalls die Farbe eines zerriebenen Minerals, das man Lasurstein nannte, und höchst selten angetroffen wird. Es war deswegen ungemein theuer, theils wegen seiner Seltenheit, theils weil es das schönste Blau war, das außerdem noch die größte Haltbarkeit als Oel- und Wasserfarbe besaß. Dieses Blau kommt als

Farbe präparirt nun nicht mehr im Handel vor, seitdem die künstliche Bereitung desselben geglückt ist; man erhält es in einem Zustande, in dem es nicht nur dieselbe Schönheit, sondern auch dieselbe chemische Zusammensetzung und übrigen Eigenschaften besitzt, wie das mineralische Lasurblau; das Nähere über diese Farbe soll daher bei dem künstlichen Ultramarinblau abgehandelt werden.

C. Blaue Erde.

Die blaue Erde, ohne ausgezeichnete Eigenschaften, kommt nicht im Handel als Farbe vor, findet sich aber zuweilen unter denselben Umständen, wie das Raseneisenerz, und ist phosphorsaures Eisenoxyd, oder phosphorsaures Eisenoxydoxydul. Die Farbe ist nicht feurig und deckt wenig, würde aber vielleicht doch eine Anwendung als ordinäre Papier-, Tapeten- und Wasserfarbe finden können.

Zweiter Theil.

Erster Abschnitt.

Von den Rohstoffen zur Fabrikation der mineralischen Farben.

I. Vom Blei und seinen Verbindungen.

Das Blei, entweder als solches oder in seinen Verbindungen mit andern Körpern, ist der Grundstoff sehr vieler Farben, namentlich aller Bleiweißarten, des Schieferweißes, Cremserweißes, der Mennige, des Casslergelbs, aller Sorten Chromgelb und des Chromrothes. Nur zum Bleiweiße wird es direct in metallischer Form angewendet. Es wird an vielen Orten hüttenmännisch, meist aus Schwefelblei oder Bleiglanz, gewonnen, und ist ein allgemeiner Handelsartikel. Es soll hier nur von den verschiedenen Sorten die Rede sein, die im Handel vorkommen, und von ihren Eigenschaften, soweit sie von Einfluß bei der Verwendung des Bleies zur Bleiweißbereitung sind.

Im Allgemeinen gibt das reinste Blei auch das weißeste Bleiweiß. Alles Blei enthält geringe Mengen von metallischem Kupfer; dies ist die wenigst schädliche Verunreinigung aus dem Grunde, weil bei sämmtlichen Methoden, das Bleiweiß herzustellen, das Kupfer in Auflösung bleibt, oder wenigstens dem größten Theile nach entfernt wird. Bleisorten, die beinahe ganz rein sind, und auch nur wenig Kupfer, außerdem aber beinahe keine Unreinigkeiten enthalten, sind: das Villacher oder Bleiberger Blei aus Steyermark, unter allen Bleisorten höchst wahrscheinlich die reinsten, dann das amerikanische Missouri-Blei, das jedoch jetzt nicht mehr auf den europäischen Markt kommt, und das englische Bloquet-Blei; diese Sorten sind alle sehr weich und biegsam, und geben nach der holländischen und Klagenfurther Bleiweißfabrikationsmethode ausgezeichnete Bleiweiße. Nach diesen Sorten nehmen die rheinischen raffinirten Bleisorten die zweite Stelle ein; diese enthalten schon bedeutend mehr Kupfer, etwas Eisen, Antimon und Silber, und geben gute

Bleiweiße, die aber nicht so weiß sind, wie die von den vorhergehenden Sorten, dieses Blei ist weniger weich und biegsam. Nach diesen Sorten kommen die Harzer Weichbleie, dann die spanischen Bleisorten, welche die schlechtesten sind, was von einem größeren Eisen- und Antimongehalte herzurühren scheint. Diese Bleisorten geben nach der holländischen Methode, die Harzer bläulich-graues Bleiweiß, die spanischen Bleie ein röthlichgelbliches. Sie werden daher nur gebraucht, um ordinäre Deckbleiweiße damit herzustellen. Diese letzteren Bleisorten sind meistens bedeutend hart, so daß der äußere Unterschied, die Härte, d. h. Biegsamkeit, gleich dicker Platten ein ganz sicheres Kennzeichen von der Güte des aus diesem Bleie fabricirten Bleiweißes abgibt. In den meisten Fällen kann der Bleiweißfabrikant seiner Lage wegen nicht diesen Umstand allein berücksichtigen, sondern auch die Preise des vorhandenen Bleies und den Absatz, den er mit seiner Waare erzielen kann; allein dann muß er eben auch mit seiner Waare, wie er sie aus dem Blei gewinnen kann, zufrieden sein; denn meiner Erfahrung nach hängt von der Fabrikationsmethode die Weiße des Fabrikats weit weniger ab, als vom Bleie, mit Ausnahme beim französischen Fabrikationsverfahren, nach welchem auch aus schlechtem Bleie ein schönes Bleiweiß hergestellt werden kann, dem man aber andere Fehler aufbürdet, die diesen Vortheil wieder compensiren.

A. Bleioxyd.

Das Blei hat die bekannte Eigenschaft, bei nicht sehr hoher Temperatur zu schmelzen. Dabei und noch mehr bei seiner weitern Erhitzung über seinen Schmelzpunkt hinaus erzeugt sich bei Zutritt der Luft auf seiner Oberfläche stets eine gewöhnlich regenbogenfarbige Haut, die sich schnell wieder erneuert, wenn man sie vom Bleie wegzieht. Hierbei wird das Blei in das Oxyd, welches die entstandene Haut bildet, verwandelt, das im Großen auf analoge Weise bereitet wird und im Handel unter dem Namen Silberglätte und Goldglätte vorkommt, in welchem Zustande es gleichfalls einen häufig gebrauchten Rohstoff für die Farbenfabrikation ausmacht; seine Reinheit ist in den meisten Fällen gleichfalls von ebensolcher Wichtigkeit, wie beim Blei, wenn es zur Darstellung von Farben dienen soll.

Die Verunreinigungen der Glätte sind fast immer dieselben, wie beim Blei, nur kommt noch ein kleiner Gehalt von Kieselerde und Kalk hinzu. Man kennt ihre Güte von vornherein, denn je nach dem Gewinnungsorte rührt sie natürlich von Villacher, amerikanischem, englischem, Harzer, sächsischem Blei her, und diesen Bleisorten entspricht eben auch ihre Reinheit. Die englische Glätte ist ihrer Reinheit wegen sehr beliebt; sie enthält nur wenig Kupferoxyd, was dagegen in den Harzer Sorten in bedeutenderer Menge vorkommt. Man

erkennt sie daran, daß Ammoniakflüssigkeit, auf die Glätte gegossen, sich nach einiger Zeit blau färbt. Das reine Bleioxyd besteht in 100 Theilen aus

93,3 Blei und
6,7 Sauerstoff

100,0.

Die Glätte zieht an der Luft allmählich etwas Kohlensäure an, und enthält daher häufig etwas kohlensaures Bleioxyd. Sie löst sich, wenn sie rein ist, in verdünnter Salpetersäure völlig zu salpetersaurem Bleioxyd auf, auch, jedoch langsamer, in Essigsäure und reinem Essig. Schwefelsäure wirkt wenig darauf ein, Salzsäure langsam; aber wird die Silberglätte erst sehr fein auf nassem Wege gemahlen, so quillt sie mit verdünnter Salzsäure auf, und es bildet sich bei Ueberschuß von Salzsäure Einfach Chlorblei, bei Ueberschuß von Bleioxyd weißes Bleioxydchlorblei. Mit Kochsalz und Salmiak längere Zeit in feuchtem Zustande zusammengestellt, bildet sich dieselbe letztere Verbindung. Nebenbei wird Natron oder Ammoniak frei, die benutzt werden können. Diese sämmtlichen Verbindungen der Silberglätte mit Salpetersäure, Essigsäure, Chlor werden auf die angedeutete Weise für die Farbenfabrikation hergestellt, worauf ich später zurückkomme. Das Bleioxyd löst sich ebenfalls etwas in den Alkalien; diese Lösungen sind bisher nicht benutzt worden, lassen aber bei der Farbenbereitung Anwendung zu.

B. Mennige.

Die Mennige wurde ehedem in Deutschland in der Gegend von Nürnberg in großen Quantitäten bereitet, jetzt ist der Hauptsitz ihrer Bereitung England und die Gegend von Villach; denn da zu ihrer Darstellung in schönster Qualität nur ausgezeichnet gute Bleisorten verwendbar sind, so zogen die Gewinnungsorte der besten Bleie auch die Mennigefabrikation an sich, die nur in größerem Maßstabe ausgeführt einen erheblichen Nutzen abwerfen kann. Die Mennige unterscheidet sich durch ihre Schönheit und ihr Feuer; sie ist gewöhnlich um so schöner und feuriger, je weniger sie zugleich ins Braune geht. Verfälscht oder vermischt mit andern rothen Farben wird sie sehr selten, da gegenwärtig geringe Sorten keinen Absatz finden.

Obgleich die Darstellung der Mennige nun eine Art großen hüttenmännischen Geschäftes geworden ist, so will ich doch die Darstellungsweise derselben angeben, besonders, da dieselbe auch im Kleinen ausgeführt werden kann.

Man kann, um die Mennige darzustellen, zweierlei Wege einschlagen, nämlich Blei in reines kohlensaures Bleioxyd verwandeln, oder in Silberglätte;

beide eignen sich gleich gut dazu, müssen aber vor der Verwendung erst naß zu dem feinsten Pulver gemahlen werden, welches nach dem Trocknen nochmals sehr fein pulverisirt wird, eine Arbeit, die durch Mühlen und Maschinen auf eine Art verrichtet wird, daß der Staub beim trocknen Sieben sich nicht weit verbreiten und so der Gesundheit der Umgebung nachtheilig werden kann. Die gemahlenen Materialien werden nun in blecheiserne Kästen gefüllt, und in eine Art Flammenöfen geschafft, welche zum dunklen Rothglühen erhitzt sind, und etwa 12 Stunden gleichmäßig auf dieser Temperatur erhalten werden, während welcher Zeit ein guter Luftzutritt besteht. Alsdann werden die Kasten aus dem Ofen gezogen, wo das darin befindliche Material eine mehr oder weniger rothe oder rothbraune Farbe angenommen hat. Dieses Product wird nun wiederholt durch Rollsteine zerdrückt und derselben Operation drei- bis viermal wiederholt ausgesetzt, bis die Farbe gleichartig und feurig genug ist.

In den Villachischen Mennigeöfen, die eine andere Einrichtung besitzen, kommt die gemahlene Glätte nicht in eisernen Kästen in den heißen Ofen, sondern sie wird auf dem eisernen Herde, einer Art Flammenofen, der Glühhitze ausgesetzt. Es ist dies ein Ofen, der einen zweiten steinernen mit einer Eisenplatte bedeckten Herd hat, der überwölbt ist und einige Arbeitsthüren besitzt zum Eintragen, Umrühren und Ausziehen der Glätte. Unter dem Herde befindet sich der Feuerraum, und blos die Stichflamme des Holzfeuers geht auf beiden Seiten des Herdes unter dem Feuerraume hervor, von da durch den Fuchs im Gewölbe über einen zweiten Herd auf diesem Gewölbe, der wieder überwölbt ist, und von da in einen Schornstein von beträchtlicher Höhe. Der obere Herd hat ebensolche Arbeitsöffnungen, wie der untere, das Feuer tritt an einer Seite vom untern Herde ein, und an der andern in den Schornstein. Beide Herde communiciren endlich noch durch ein in der Mitte des oberen befindliches Loch, durch welches es möglich ist, den Inhalt vom oberen Herde auf den unteren fallen zu lassen. Diese Oeffnung kann durch eine Eisenplatte zugeschoben werden.

Beide Herde werden mit Glätte beschickt, und diese wird bei schwacher Rothglühhitze im unteren Ofen so lange unter häufigem Umrühren mit eisernen Hacken erhitzt, bis dieselbe eine hinreichend hohe rothe Farbe angenommen hat. Dann wird die erzeugte Mennige aus dem unteren Ofen geschafft, die Glätte vom obern Herde auf den unteren Herd geworfen, auf den oberen Herd wieder frische Glätte gebracht, und so weiter fortgefahren. Ein helles Feuer im Ofen ohne Rauch, nicht zu hohe Temperatur beschleunigt bei reichlichem Zutritt der Luft die Mennigebildung, die dadurch vor sich geht, daß die vorhandene Glätte oder das bei Anwendung von Bleiweiß nach Entweichung der Kohlensäure zurückbleibende Bleioxyd noch mehr Sauerstoff aufnimmt und in eine Verbindung von Bleioxyd mit Bleihyperoxyd übergeht, welche in chemisch-reinem Zustande zusammengesetzt ist aus

90,7 Blei
9,3 Sauerstoff

100,0 oder

65,12 Bleioxyd
34,88 Bleihyperoxyd

100,00.

Im Kleinen läßt sich die Mennige ohne Schwierigkeit eben so schön herstellen, wie im Großen, wenn man auf einer dünnen Eisenplatte sehr feingemahlenes Bleiweiß ausbreitet, und die Eisenplatte längere Zeit im dunkeln Glühen erhält, wobei man das Bleiweiß oft umrühren muß. Auf der heißesten eisernen Oberplatte der gewöhnlichen gußeisernen Circuliröfen, wie sie oft zum Heizen der Trockenstuben in Farbenfabriken angewendet werden, auf dieselbe Art ausgebreitet, entsteht bei mäßigem Feuer aus dem Bleiweiße eine recht hübsche Mennige, wobei man deren Bildung und Entstehungsweise recht gut wahrnehmen kann. Aus dem Bleiweiße entsteht erst gelbes Bleioxyd, das Massicot, das früher auch als gelbe Farbe angewendet wurde; dann wird das Pulver bräunlich und zuletzt roth. In der Hitze sieht jedoch die Farbe immer dunkler und bräunlicher aus, als nach dem Erkalten.

Die Mennige löst sich in schwachen Säuren nicht auf; aber stärkere Säuren, wie die Salpetersäure, und solche, die das Bleihyperoxyd nicht zersetzen, lösen aus ihr das Bleioxyd auf dieselbe Art, wie sie Bleiglätte lösen, aber sie lassen das Bleihyperoxyd als ein braunes Pulver zurück. Die Wasserstoffsäuren zersetzen sie vollständig; Salzsäure bildet damit Chlorblei, wie mit Silberglätte, nur leichter, und entwickelt dabei Chlor, das bei Anwendung der Salzsäure in sehr verdünntem Zustande in der wässerigen Flüssigkeit absorbirt bleibt, worauf die Darstellung einer bleichenden Flüssigkeit beruht. Durch starkes Erhitzen geht die Mennige wieder in Silberglätte oder Bleioxyd über, wobei sie den Sauerstoff abgibt, den sie bei der Mennigebildung aufgenommen hatte. Durch Schwefelwasserstoff haltige Gase wird die Mennige sehr rasch geschwärzt. Sie läßt sich nicht mit Farben mischen, welche sauer sind oder Schwefel lose gebunden enthalten. Sie dient als Wasser- und Oelfarbe, und ist in beiden Fällen von großer Deckkraft; beim Anreiben mit Oel nimmt sie nur wenig davon auf, um die gewöhnliche Abreibeconsistenz zu erlangen, ungefähr soviel, wie das Bleiweiß; ihr Anstrich trocknet daher sehr rasch; der Brei dient auch in manchen Fällen als gut trocknender Kitt, namentlich zum Verstreichen von Fugen von Kesseldeckeln 2c., welche nachher zusammengeschroben werden. In Oel abgeriebene Mennige kann nicht ohne Nachtheil, eben wegen dieses schnellen Trocknens, verwahrt werden.

C. Bleisalze.

Von den Bleisalzen, welche bei der Bereitung der Farben als die wohlfeilsten, brauchbarsten und zugänglichsten angewendet werden können, sollen folgende angeführt werden, nämlich:

salpetersaures Bleioxyd oder Bleisalpeter,
essigsaures Bleioxyd oder Bleizucker,
schwefelsaures Bleioxyd,
Einfach Chlorblei oder salzsaures Bleioxyd, und
Chlorblei-Bleioxyd oder basisches salzsaures Bleioxyd.

Die ersteren beiden Verbindungen kommen im Handel vor, und nur selten wird man Vortheil daraus ziehen können, sie selbst zum Gebrauche herzustellen.

1) Salpetersaures Bleioxyd.

Diese Verbindung wird immer und am vortheilhaftesten direct aus ihren Bestandtheilen dargestellt. Zu diesem Behufe verdünnt man käufliche Salpetersäure in hölzernen Gefäßen mit der doppelten oder dreifachen Menge Wasser, und rührt nun nach und nach fein pulverisirte Silberglätte, welche sich unter schwacher Erwärmung darin löst, so lange hinein, bis die Flüssigkeit eingetauchtes Lackmuspapier nicht mehr röthet. Der Ueberschuß von zugesetzter Glätte setzt sich rasch zu Boden, und nach dem Stehen von einigen Tagen haben sich in dem Gefäße Krystalle eines weißen Salzes gebildet, die man los macht und trocknet. Dieses Salz ist die gewünschte Verbindung, die in Wasser nicht sehr leicht löslich ist, daher die Mutterlauge nur wenig des Salzes enthält. Sie wird entweder als eine Auflösung dieses Salzes angewendet, oder zur Verdünnung einer neuen Partie Salpetersäure zu demselben Gebrauche anstatt Wasser verwendet. Eben so läßt man auf den Rest Silberglätte, der im Gefäße sich zu Boden gesetzt hat, zuerst die neue verdünnte Salpetersäure einwirken, ehe man neue Glätte hineinrührt.

Das salpetersaure Bleioxyd ist schön weiß, wiegt 4,3 mal so schwer wie Wasser, hat einen blätterigen Bruch und ist fettglänzend. Es löst sich in Wasser langsam, 1 Theil braucht zur Auflösung bei 17,5^{0} 2 Theile Wasser; es verpufft auf Kohlen und hinterläßt ein Bleikorn. Seine Lösung ist ungefärbt, und aus der gesättigten fällt freie Salpetersäure einen Theil des Salzes in Krystallkörnern heraus. In den meisten Fällen kann es den Bleizucker ersetzen. Es besteht aus

67,47 Bleioxyd
32,53 Salpetersäure
―――――
100,00

und enthält kein Krystallwasser. Beim Glühen entweicht die zersetzte Salpetersäure und es bleibt Bleioxyd zurück.

2) Essigsaures Bleioxyd.

Diese Verbindung, gewöhnlich Bleizucker genannt, wird in großen Mengen in besonderen Bleizuckerfabriken, oft auch in Bleiweißfabriken neben Bleiweiß hergestellt, und nur selten möchte eine Farbenfabrik in der Lage sein, sich den Bleizucker selbst herzustellen, weil dazu immer eine Essigfabrik gehört, wo der Essig oder die Essigsäure billig hergestellt wird; indessen, da der Essig auch noch zur Bereitung anderer Farben direct angewendet werden kann, so finden sich zuweilen Farbenfabriken, die ihn zu diesem Behufe selbst bereiten, oder es gibt auch Farbenfabriken, die nur diejenigen Farben herstellen, welche sich vortheilhaft mit der Essigfabrikation in Verbindung bringen lassen.

Wenn ein wohlfeiler reiner Essig, entweder Branntweinessig oder reine Holzsäure, zu Gebote steht, entweder selbst verfertigt oder gekauft, so ist es in den meisten Fällen nicht nöthig, sich den Bleizucker in fester Form herzustellen, denn man kommt mit einer Lösung desselben eben so weit, in welcher Form der Bleizucker doch stets angewendet wird, und diese Lösung kann man sich dann auf zweierlei Weise mit dem zu Gebote stehenden Essig darstellen.

1) Man füllt Gefäße von einigem Umfange mit Bleigranalien, die man dadurch erhält, daß man Blei in einem eisernen Kessel schmilzt und dasselbe durch einen durchlöcherten Schaumlöffel in kaltes Wasser gießt, wo es in allerlei Formen, Blättern, Lamellen, Dräthen u. s. w. erstarrt. Gießt man in dieses mit Bleigranalien angefüllte Gefäß den Essig, und zieht ihn nach etwa 12 Stunden ab auf ein anderes eben so mit Bleigranalien gefülltes, dann von da nach 12 Stunden wieder auf das erste Gefäß, und so abwechselnd, so löst sich in kurzer Zeit soviel Blei im Essig auf, daß die Lösung Lackmus bläut, und mit Bleioxyd übersättigt ist. Man kann der erhaltenen Lösung dann wieder soviel frischen Essig zusetzen, bis sie Lackmus schwach röthet, und hat nun eine richtige Bleizuckerlösung, welche, wenn sie sich abgesetzt hat, bei einigermaßen reinem Essig nun brauchbar ist. In den mit Bleigranalien angefüllten Gefäßen kann man nun aber mit der Bereitung weiterer Lösungen mit frischem Essig auf dieselbe Art fortfahren, und man hat nur von Zeit zu Zeit frisches Blei nachzufüllen, um das gelöste zu ersetzen und die Gefäße voll zu halten. Auch schadet es nicht im Geringsten, wenn dieselben einige Zeit leer stehen bleiben. Statt des Bleies kann eben so gut Bleiasche, Bleischaum, angewendet werden, wenn solche auf irgend eine Weise als Abgang oder sonst wohlfeil zu erhalten ist.

2) Man erwärmt den Essig in einem kupfernen Kessel und bringt so lange in kleinen Partien, am besten gemahlene, Silberglätte hinzu, bis die Flüssigkeit ebenfalls rothes Lackmuspapier bläut, also mit Bleioxyd übersättigt ist. Man zieht sie nun in ein höheres Gefäß ab, und setzt ihr ebenfalls noch so lange von demselben Essig zu, bis die Flüssigkeit Lackmuspapier wieder schwach röthet, worauf auch diese Lösung eine Bleizuckerlösung vorstellt.

Wenn der Essig nicht rein, sondern gefärbt ist, so ist es gewöhnlich auch die Lösung. In Fällen, wo reine Bleizuckerlösungen angewendet werden müssen, muß unter diesen Umständen die Lösung nachträglich entfärbt werden. Dies geschieht am besten durch Zusatz von etwas gekörnter Knochenkohle, mit welcher man sie vermischt und etwa 24 Stunden unter öfterem Umrühren stehen läßt. Man läßt sie nun durch Flanell laufen, um die Lauge klar zu erhalten, die dann ebenfalls zur Verwendung fertig ist. Durch's Eindampfen in kupfernen Pfannen bis auf 36° Beaumé und Stehenlassen würde man aus allen diesen Bleizuckerlösungen krystallisirten Bleizucker erhalten können.

Der Anwendung dieser so erhaltenen Bleizuckerlösungen stellen sich für den Nichtchemiker einige Schwierigkeiten entgegen, welche indeß leicht zu beseitigen sind. Da nämlich bei der Darstellung der meisten Farben, zu denen der Bleizucker angewendet wird, nach Recepten oder Vorschriften gearbeitet wird, die eine bestimmte Farbe nach Nuance und Gehalt geben, so kommt der Ungeübtere dadurch in Verlegenheit, weil ihm der Gehalt seiner Lauge an Bleizucker nicht genau bekannt ist. Dieser Gehalt ist zwar nach dem Gehalt des angewendeten Essigs an reiner Essigsäure ziemlich genau zu ermitteln, aber für den Nichtchemiker hat auch die Ermittelung dieses Essigsäuregehaltes seine Schwierigkeiten und Unsicherheiten, da, wenn diese Ermittelung nicht mit chemischer Genauigkeit geschehen ist, die Berechnung, die sich darauf gründet, zu ungenau ausfallen könnte. Man hilft sich daher am besten auf folgende Weise. Man ermittelt die Beaumé'schen Aräometergrade und die Temperatur der fraglichen selbstbereiteten Bleizuckerlösung; dann löst man z. B. 1 Pfund Bleizucker in wenig Wasser, und setzt nach und nach dazu soviel kaltes Wasser, bis die Aräometergrade fast dieselben sind; nun läßt man beide Lösungen in einem Gefäße voll Wasser eine gleiche Temperatur annehmen, und setzt nach und nach in ganz kleinen Portionen noch Wasser zur Bleizuckerlösung, bis beide gleiche Aräometergrade bei derselben Temperatur zeigen. Man wiegt nun die Bleizuckerlösung in einem tarirten Gefäße und findet nun, daß x Pfunde davon 1 Pfund Bleizucker enthalten. Dieselbe Concentration hat nun auch die fragliche selbstbereitete Lösung. Man wiegt sich nun ein Gefäß, einen Eimer 2c. ab, worin z. B. soviel Pfund Lauge gehen, daß sie 5 oder 10 Pfund Bleizucker enthalten, und kann auf diese Art jedes beliebige Gewicht desselben eben so sicher anwenden, als in trocknem Zustande. Hat man es stets mit gleichstarkem Essig zu thun, so ist eine solche

Bestimmung ein für allemal giltig, aber für Essigsorten verschiedener Stärke muß sie so oft gemacht werden, als sich darin Verschiedenheiten zeigen.

Der Bleizucker krystallisirt in schönen weißen durchsichtigen Krystallen. Er ist nur dann gefärbt, wenn er unrein ist, die angewendete Essigsäure noch färbende organische Stoffe enthielt, welche nicht vor dem Krystallisiren durch Decoloriren mit Thierkohle weggeschafft worden sind, oder nicht weggeschafft werden konnten. Derselbe ist in Wasser leicht löslich, in reinem Wasser ohne Trübung, aber in Brunnen- oder Flußwasser trübt sich die Lösung gewöhnlich, weil darin enthaltene kohlensaure oder schwefelsaure Salze kohlensaures oder schwefelsaures Bleioxyd niederschlagen, welches man durch Absitzenlassen aus der Lösung entfernen kann, die dann wasserhell ist. Die Lösung des Bleizuckers schmeckt süßlich, riecht aber, namentlich wenn sie warm ist, säuerlich von Essigsäure, wovon nach und nach etwas verflüchtigt wird.

Kocht oder digerirt man die Lösung des Bleizuckers mit Bleiglätte oder Bleioxyd, so löst sich noch Bleioxyd auf, je nach der Menge, in der es vorhanden ist, und je nach der Zeit und Temperatur der Flüssigkeit, bei der die Einwirkung erfolgt. Wenn auf 190 Theile Bleizucker in Auflösung 112 Theile frische, nicht kohlensaures Bleioxyd haltige Silberglätte einwirken, so wird die ganze letztere Quantität nach und nach gelöst, wobei die Flüssigkeit sich weiter nicht verändert, als daß sie specifisch schwerer wird und Lackmus stark bläut. Bei größeren und namentlich viel größeren Mengen damit in Berührung stehender Bleiglätte bilden sich basische Salze, die schwer löslich sind, und daher aus der Flüssigkeit als weiße Niederschläge niederfallen, welche man absichtlich nicht herstellt, und die sich wieder lösen, wenn gewisse Quantitäten Essig oder Bleizucker zugefügt werden.

Derjenige Theil vom Bleioxyd, der in dem Bleizucker gelöst ist und nicht zur Constitution des Bleizuckers gehört, ist viel loser an die Essigsäure gebunden, als der übrige Theil, so zwar, daß die schwache Kohlensäure, wenn sie als Gas damit in Berührung kommt, dasselbe als kohlensaures Bleioxyd niederschlägt, worauf die französische Bleiweißfabrikationsmethode beruht. Aus diesem Grunde setzt die Lösung an der Luft auch nach und nach ein weißes Pulver ab, wird trübe und überzieht sich mit einem weißen Häutchen von kohlensaurem Bleioxyd.

Der Bleizucker in krystallisirtem Zustande ist zusammengesetzt aus

58,95	Bleioxyd
26,84	wasserfreier Essigsäure
14,21	Wasser
100,00.	

Das Wasser, das er enthält, verliert er im leeren Raume und über Vitriolöl ganz; in trockner Luft entweicht zugleich etwas Essigsäure. Auch beim Erhitzen auf

100° verliert er allein das Wasser und erstarrt nachher wasserfrei. Von diesem wasserfreien Salze wird kein Gebrauch gemacht.

Der Bleizucker ist in Wasser, wie schon gesagt, leicht löslich, in warmem noch viel mehr, als in kaltem. Bei 40° löst er sich in ungefähr 1 Theil, in kochendem schon in $^1/_2$ Theil desselben vollkommen auf, so daß diese Lösungen direct leicht und sehr stark gemacht werden können.

3) Schwefelsaures Bleioxyd.

Diese Verbindung von Bleioxyd mit Schwefelsäure ist in reinem Zustande ein ganz dem Bleiweiße ähnliches Pulver oder ein pulveriger Niederschlag, der immer entsteht, wenn ein in Wasser lösliches Bleisalz in seiner wässerigen Lösung mit Schwefelsäure oder löslichen schwefelsauren Salzen in Berührung kommt. Der Niederschlag ist sehr schwer und setzt sich aus den Flüssigkeiten bald ab.

Absichtlich wird zwar diese Verbindung selten in Farbenfabriken hergestellt, aber wenn, wie es häufig der Fall ist, dieselbe billig als Nebenproduct aus Färbereien, Kattundruckereien oder chemischen Fabriken erhalten werden kann, so läßt sich, wenn sie nur schön rein und weiß ist, häufig davon Gebrauch machen, und es lassen sich andere Bleisalze damit theilweise ersetzen; doch ist das schwefelsaure Bleioxyd gewöhnlich nicht in der Form anwendbar, wie es erhalten wird, es enthält nämlich eine oft nicht unbeträchtliche Menge freier Säure oder anhängender schwefelsaurer Alaunerde, welche der Verwendung hinderlich sind, die man also und am allerbesten durch sehr anhaltendes Auswaschen mit immer neuen Quantitäten Wasser beseitigen muß. Auch dadurch bringt man zuweilen nicht alle Säure hinweg, welche dem Salze äußerst hartnäckig anhaftet, und man ist dann gezwungen, oder man kommt am kürzesten zum Ziele, wenn man zu dem ausgewässerten Brei schließlich noch so lange von einer Lösung von kohlensaurem Kali oder Natron hinzuthut, bis kein Aufschäumen mehr erfolgt; ein Ueberschuß des Zusatzes bringt indeß keinen eigentlichen Nachtheil hervor, nur werden dadurch unnöthige Kosten erzeugt.

Das schwefelsaure Bleioxyd, das aus

73,69	Bleioxyd
26,31	Schwefelsäure
100,00	

besteht, ist auch als Surrogat für das Bleiweiß vorgeschlagen worden; allein bei näherer Untersuchung der reinen Farbe wird man finden, daß die Verbindung zwar sehr schön weiß ist und darin dem Bleiweiße nichts nachgibt, aber in der Deckkraft ihm lange nicht gleichkommt. Sie übertrifft den Schwerspath um nicht vieles, so daß ihr Preis in gar keinem Verhältniß zu ihrem Werthe steht;

sie hat deshalb als Malerfarbe keinen Eingang gefunden, als welche sie ungefähr dieselbe Menge Oel erfordert, wie das Bleiweiß.

Uebrigens ist die Verbindung so gut als unlöslich in Wasser, sie löst sich aber in einigen Ammoniaksalzen, wovon man jedoch keine Anwendung gemacht hat. Mit kohlensauren Alkalien zersetzt sie sich theilweise in kohlensaures Bleioxyd, aber da dieses dadurch weder wohlfeil noch vorzüglich genug herzustellen ist, so ist von dieser Zersetzung bisher ebenfalls noch keine Nutzanwendung gemacht worden.

4) Einfach Chlorblei oder salzsaures Bleioxyd.

Diese Verbindung wird zuweilen absichtlich dargestellt, um sie bei der Bereitung gewisser Farben statt des Bleizuckers zu benutzen, wo die Essigsäure von keinem Werthe ist und nur das Bleioxyd in Betracht kommt. Man erhält sie auf zweierlei Weise sehr billig und hinreichend rein:

1) indem man gewöhnliches, aber unverfälschtes Bleiweiß so lange unter öfterem Umrühren mit Salzsäure vermischt, bis das Aufbrausen der Masse bei weiterem Salzsäurezusatz aufhört; 2) oder indem man das basische Bleioxydchlorblei, von dem nachher die Rede sein wird, mit einem Ueberschuß von Salzsäure digerirt, welche bald von der dicken weißen Masse aufgenommen wird. So lange zugefügte Salzsäure, ihrem Geruche und der blaues Lackmuspapier stark röthenden Eigenschaft nach, bald wieder verschwindet, die helle saure Flüssigkeit, die sich über dem Bodensatze ansammelt, immer wieder an Aräometergraden abnimmt, kann man auf's Neue Salzsäure zufügen.

Die auf diese Art erzeugte Verbindung ist ein weißer krystallinischer Niederschlag, bestehend aus kleinen spießigen Nadeln, welche zwar, aber nur in sehr vielem Wasser vollständig zu einer klaren Lösung aufgelöst werden können. Diese Verbindung ist zusammengesetzt aus

74,6	Blei
25,4	Chlor
100,0.	

5) Bleioxydchlorblei.

Diese Verbindung wird am wohlfeilsten erhalten, wenn man Silberglätte unter Zusatz von Wasser erst äußerst fein mahlt, und dann mit einer Kochsalzlösung so oft und so lange digerirt, bis die Silberglätte darin rein weiß geworden ist. Dieses tritt bald ein, wenn die Glätte recht fein gemahlen worden

ist, es ist aber mit starkem Aufquellen der Masse verbunden, wodurch ein dicker Brei entsteht, der ganz hart wird, wenn nicht allmählich mehr Wasser hinzugegeben wird. Wenn die Masse durch und durch weiß geworden ist, kann man sie auswässern und benutzen. Diese Verbindung ist in Wasser ganz unlöslich, und wurde seiner Zeit eben auch als ein Surrogat für das Bleiweiß vorgeschlagen, allein die Farbe der Verbindung ist weder so weiß, wie die des Bleiweißes, noch deckt sie eben so gut, daher sie als weiße Malerfarbe niemals in Aufnahme gekommen, obgleich sie dazu unzähligemale angerühmt worden ist. Sie besteht aus

139,4 Einfach Chlorblei
336,0 Bleioxyd

475,4

und enthält außerdem 7 Procent Wasser.

Obgleich sie in Wasser nicht löslich ist, so löst sie sich doch in solchen Säuren theilweise, welche das Bleioxyd lösen, indem diese der Verbindung dasselbe entziehen, wie Salpetersäure, Essigsäure; es entsteht dann salpetersaures oder essigsaures Bleioxyd und Einfach Chlorblei, das sich ebenfalls einem Theile nach in der Flüssigkeit löst, dem größten Theile nach aber als ein weißer Rückstand zurückbleibt.

Beim Erhitzen des Bleioxydchlorbleies verliert es sein Wasser, und zwar schon in nicht sehr hoher Temperatur. Dabei verändert sich seine Farbe in ein helles Citrongelb; diese Farbe wurde ehedem auch daraus hergestellt, sie ist aber außer Gebrauch gekommen, seitdem schönere und mehr haltbare gelbe Farben unter dem Namen Chromgelb hergestellt werden, welche die übrigen gelben Bleifarben fast vollständig verdrängt haben. Wird das Pulver in einem Thontiegel in Kohlenfeuer zum Glühen erhitzt, so schmilzt es, und gießt man es nun aus, so erstarrt es zu einer grünlichgelben Masse, die dem Casslergelb ganz gleich ist, das man aber auf andere Weise kürzer und eben so wohlfeil erhalten kann. Beim Zerreiben gibt die Masse wieder ein hellcitrongelbes Pulver.

II. Vom Kupfer und seinen Verbindungen.

Sowohl das metallische Kupfer, als auch mehrere seiner Verbindungen, die an sich selbst keine Farben sind, werden zur Darstellung der Kupferfarben verwendet.

Das metallische Kupfer wird stets als altes Kupfer angewendet, weil dazu keine bestimmte Form nöthig ist, nur ist erforderlich, daß ihm keine fremden Metalle anhängen, als Eisen, Zinn, Verzinnung u. s. w., und daß es keine zu dicke Stücke bildet; man verwendet es also in Form verbrauchter Kessel, Pfannen, Schiffsblech,

in welcher es bedeutend billiger ist, als das neue Kupfer. Zu den meisten Anwendungen muß es dann noch von mechanischen Unreinigkeiten durch Waschen mit Wasser, und nachheriges Waschen mit Wasser, in das etwas Salzsäure gethan wird, befreit werden, bis man es rein blank hat. Zuweilen ist es nöthig, um so weit zu kommen, das in kleine Blättchen geschnittene Kupfer in Rollfässer mit feinem Sande zu bringen, wodurch dasselbe rein blank gescheuert wird. Man wäscht alsdann auf einem Sieb den Staub oder die anhängenden Unreinigkeiten mit Wasser ab und verwendet es nun. In dieser Gestalt dient es namentlich zur Bereitung des Bremerblaues. Zur Grünspanbereitung benutzt man größere Platten, welche übrigens eben so gereinigt sein müssen.

Das im Handel vorkommende Kupferblech kann als ziemlich chemisch reines Kupfer angesehen werden, denn unreines Kupfer ist gewöhnlich nicht geschmeidig genug zur Verarbeitung zu Blech; es enthält selten eine Spur Eisen, öfters etwas Arsenik, Zinn und Silber, aber in so kleinen Quantitäten, daß diese Beimischungen von keinem Einflusse bei der Verwendung sind.

A. Das Kupferoxydul und Oxyd

wird nicht direct zur Farbenfabrikation angewendet, aber die Salze des letzteren, namentlich das schwefelsaure, das salpetersaure und das essigsaure Salz, sammt dem Kupferoxydchlorkupfer werden bei der Darstellung der meisten Kupferoxydfarben verwendet. Das Kupferoxyd kommt zwar auch nicht rein im Handel vor, aber in der Form von Kupferasche erhält man es von Kupferarbeitern, Kupferhämmern verunreinigt mit Sand, Kupfersplittern u. s. w. An manchen Orten ist es vortheilhaft, sich die genannten Kupferoxydsalze selbst herzustellen, dann kann man sich mit Vortheil eben dazu dieser Kupferasche auf eine nachher zu erwähnende Weise bedienen. Eben so kommt es vor, daß man sich dieselbe zu dem gleichen Behufe aus metallischem Kupfer selbst bereitet. Der Weg, den man dann einschlägt, ist der, daß man altes metallisches Kupfer in Flammenöfen sehr lange einer dunklen Rothglühhitze aussetzt, wodurch das Kupfer an der Oberfläche verbrennt; zieht man es dann noch heiß aus dem Ofen und bringt es in kaltes Wasser, so springt das verbrannte Kupfer, d. h. die Oxydhaut ab; dann bringt man den Rest wieder in den Ofen und verfährt so weiter, bis alles Kupfer in Kupferasche verwandelt worden ist. Diese Kupferasche ist dann noch nicht Kupferoxyd, sondern enthält noch viel Oxydul, und muß nun für sich noch längere Zeit geglüht werden, wobei man sich jedoch in Acht zu nehmen hat, daß das Oxyd nicht ins Schmelzen kommt; dadurch würde es nämlich nachher bei seinem Gebrauche schwerlöslich in Säuren werden, wogegen es darin ganz leicht löslich ist, wenn es nicht zu weit erhitzt worden ist.

B. Schwefelsaures Kupferoxyd, blauer Vitriol, cyprischer Vitriol.

Dieses Salz ist das zur Farbenfabrikation gebräuchlichste Kupfersalz, das auch im Handel unter obigen Namen vorkommt; aber nur selten ist diese Waare dann so rein, wie sie zur Farbenbereitung nothwendig ist, und kann außer dem Kupferoxyd bedeutende Mengen Zinkoxyd und Eisenoxydul enthalten, ohne daß man dieses an dem Aussehen gewahr wird. Die schädlichste Verunreinigung ist indessen die mit Eisenoxydul oder mit Eisenvitriol, und man darf nie einen Vitriol zur Farbenbereitung anwenden, ehe man sich in dieser Beziehung von der Beschaffenheit der Waare unterrichtet hat. Um den blauen Vitriol auf seine Reinheit zu prüfen, wiegt man sich 100 Gran ab, löst sie in Wasser auf und versetzt sie so lange mit wässerigem Ammoniak, bis der zuerst entstandene grüne Niederschlag sich wieder vollständig gelöst hat und eine tiefblaue Flüssigkeit entstanden ist. Filtrirt man nun durch ein gewogenes Filter von Druckpapier und wäscht mit Wasser nach, so bleibt, im Fall Eisenoxydul vorhanden war, ein gelber ockerfarbiger Schlamm von Eisenoxydhydrat zurück, den man mit dem Filter in einem Tiegel glüht, wobei das Filter verbrennt und das Eisenoxyd zurückbleibt, das gewogen werden kann. Ein Procent des erhaltenen Eisenoxyds entspricht dann 3,3 Theilen Eisenvitriol, der im blauen Vitriol enthalten ist. Wenn derselbe noch brauchbar sein soll, darf sein Eisenvitriolgehalt nicht wohl über $\frac{1}{2}$ Procent betragen.

Wird außer dem Eisengehalt noch ein Zinkgehalt in dem Vitriol vermuthet, so verwendet man die abtropfende blaue Flüssigkeit zur Untersuchung. Man fügt etwas Kali hinzu und kocht, wo dann nach und nach das Kupferoxyd niederfällt, und sich die Flüssigkeit endlich ganz entfärbt. Man filtrirt dieselbe dann, wäscht den Niederschlag mit Wasser aus, und sammelt diese abfiltrirten Flüssigkeiten in einem Gefäß. Geben dieselben nun mit Schwefelwasserstoffgas keinen weißen Niederschlag, so ist der Vitriol rein, entsteht aber ein solcher, so enthält er auch noch Zink, dessen Menge jedoch — wenn Zinkvitriol nicht absichtlich zugesetzt worden — meistens nur eine Spur betragen wird. Beträgt sie mehr, so ist der Vitriol eben so zu verwerfen, denn obwohl der Zinkvitriol nicht dieselbe schädliche Wirkung hat, wie der Eisenvitriol, so macht er doch die Farben heller, und man würde eben auch Zink statt Kupfer bezahlt haben.

Aus dem Grunde, weil der Kupfervitriol im Handel so selten ganz rein vorkommt, ist derselbe auch oft Gegenstand der eigenen Fabrikation in den Farbenfabriken; allein meiner Erfahrung nach sind die Bereitungsarten bis jetzt noch ziemlich unvollkommen, ich muß deshalb in diese Fabrikation näher eingehen, um diese und die Mängel der bisherigen Bereitungsarten zeigen zu können.

Die älteste Methode der Darstellung ist die vermittelst künstlichem Schwefelkupfer. Wie bekannt ist, verfährt man dabei so, daß man in Reverberiröfen, ähnlich denjenigen, welche man zum Brennen der Mennige verwendet, die aber außerdem durch einen Schieber im Schornsteine noch dicht verschlossen werden können, eine gewisse Menge Kupferabfälle, Kupferasche 2c. zum Glühen erhitzt, dann in den Ofen ungefähr $^1/_6$ des Gewichtes vom Kupfer gepulverten Schwefel bringt, und nun den Ofen am Register und allen Thüren, letztere durch Verstreichen, zumacht, und das Ganze erkalten läßt. Hierbei verdampft der Schwefel, seine Dämpfe kommen alsbald mit dem glühenden Kupfer in Berührung, und es bildet sich unter Feuererscheinung Schwefelkupfer beinahe aus der ganzen Kupfermasse, selten bleibt ein Kern von metallischem Kupfer. Dieses Verfahren ist ziemlich gut und stimmt in allen Fabriken überein, die ihren Kupfervitriol aus Schwefelkupfer darstellen. Nachdem dasselbe aber fertig ist, werden an verschiedenen Orten ganz verschiedene Wege eingeschlagen, um das Schwefelkupfer in schwefelsaures Kupferoxyd überzuführen. In jedem Falle wird dasselbe nun geröstet, um es zu oxydiren; hierzu bedient man sich immer desselben Reverberirofens, worin die Schwefelung vorgenommen worden ist, nachdem ein größerer Vorrath von Schwefelkupfer erst fertig gemacht worden ist. Man breitet hierzu eine dünne Schicht desselben auf den beiden Herden aus, wenn zwei übereinander vorhanden sind, und erhitzt diese längere Zeit, 5—6 Stunden, zu dunklem Rothglühen, worauf die Masse, gewöhnlich noch glühend, in Wasser gezogen, und der Ofen frisch beschickt wird. Der Kupfervitriol, der sich gebildet hat, löst sich dabei in dem Wasser auf, während ein Rest bleibt, der wieder der Schwefelung unterworfen wird. Die blaue Lösung des Kupfervitriols wird entweder wie sie ist verwendet, oder aber in bleiernen oder kupfernen Pfannen zur Krystallisation eingedampft.

Die Röstung des Schwefelkupfers bedarf keiner hohen Temperatur, damit der Schwefel zu Schwefelsäure und das Kupfer zu Oxyd verbrenne, und erstere zugleich am Kupfer gebunden bleibt. Diejenigen Fabriken, welche das erzeugte Schwefelkupfer, das gröbliche Stücke ausmacht, in solcher Form zur Röstung in den Ofen bringen, begehen hierin einen großen Mißgriff. Wie nämlich bei jeder Oxydation, so auch hier, steigt ihre Raschheit mit den Berührungspunkten der sich oxydirenden Flächen mit der Luft, und es können bei so stückigem Material deren nicht viele sein; ihre Anzahl wächst aber ungemein und unzähligemale, wenn das erzeugte Schwefelkupfer zum Behufe des Röstens unter Stoßmühlen oder Rollsteinen und durch Sieben erst in ein sehr feines staubartiges Pulver verwandelt wird, das dann eben so behandelt wird, aber sich nun viel rascher in die schwefelsaure Verbindung verwandelt.

Das erzeugte Schwefelkupfer ist immer Halbschwefelkupfer, d. h. die Schwefelmenge, die damit verbunden ist, reicht nur hin, wenn aller Schwefel in Schwefelsäure verwandelt wird, und alles Kupfer in Kupferoxyd,

die Hälfte des letztern in Kupfervitriol zu verwandeln, die Hälfte des Kupfers bleibt als Kupferoxyd zurück, daher bleibt immer ein Rest, der wieder der Schwefelung, Röstung u. s. w. unterworfen werden muß, und welcher also Kupferoxyd ist. Dieses ist in sehr löslichem und vertheiltem Zustande vorhanden, und man kann aus der ganzen gerösteten Masse sogleich Kupfervitriol erzeugen, wenn man sie mit wasserhaltiger Schwefelsäure kocht, denn in derselben löst sich nicht nur der schon gebildete Kupfervitriol, sondern auch das Kupferoxyd, indem dasselbe mit der Schwefelsäure ebenfalls Kupfervitriol bildet, so daß höchstens ein kleiner Rest nicht oxydirten Schwefelkupfers oder Kupfers bleibt. Dieser Weg ist offenbar der vortheilhafteste, und steht folgender Bereitungsweise in nichts nach.

Man bereitet sich aus Kupferabfällen, wie unter Kupferoxyd gesagt worden ist, durch sorgfältiges Glühen das Kupferoxyd, und löst dasselbe in Blei- oder Kupferpfannen in mäßig starker Schwefelsäure auf. Man erhält hier eben wieder Laugen, die man als Kupfervitriollösungen anwenden kann, oder die man abdampft und krystallisiren läßt, um den Kupfervitriol in Krystallen zu gewinnen. Diese Methode ist sehr kurz und einfach, allein sie erfordert billige Schwefelsäure, die bei der vorhergehenden Methode einem Theile nach selbst erzeugt wird. Auch der Umstand ist in Betracht zu ziehen, daß bei der Verwandlung des Kupfers in Schwefelkupfer eine feine Vertheilung desselben möglich ist, wodurch nachher die Oxydation viel rascher, d. h. mit viel weniger Brennmaterialverbrauch ausgeführt werden kann.

Gänzlich zu verwerfen oder doch nicht vortheilhaft ist eine Fabrikation, wie ich sie zuweilen in Schwefelsäurefabriken ausgeführt gesehen habe. In denselben wurden in sehr dicken kupfernen Kesseln Kupferabschnitzel mit concentrirter Schwefelsäure gekocht, wobei die Oxydation des Kupfers auf Kosten von Schwefelsäure stattfindet, indem diese dabei theilweise in schweflige Säure zersetzt wird. Die Lösung wird dann zur Trockne verdampft, der Rückstand in Wasser gelöst und wie oben verfahren.

Der Kupfervitriol krystallisirt in schönen blauen Krystallen; er ist in kaltem und warmem Wasser ziemlich leicht löslich, und hält sich an der Luft unverändert. Er wird durch alle Alkalien und auch Kalk blau gefärbt; die Niederschläge halten sich aber nur unter Umständen, denn sie bestehen aus Kupferoxydhydrat, welches äußerst leicht sein Wasser verliert und schwarz wird. Seine weiteren Eigenschaften, soweit sie für unser Fach von Interesse sind, werden aus dessen Anwendung hervorgehen. Er besteht aus

32 Kupferoxyd
32 Schwefelsäure
36 Wasser
100.

C. Salpetersaures Kupferoxyd.

Die Salpetersäure löst das Kupfer sehr leicht auf, wobei sich rothe Dämpfe von salpetriger Säure entwickeln und die Flüssigkeit erst grün, dann bläulich und zuletzt blau wird. Bei dieser Auflösung geschieht die Oxydation des Kupfers auf Kosten der Salpetersäure, von der 1 Theil zersetzt wird, während 3 Theile mit dem gebildeten Kupferoxyd in Verbindung gehen. Aus diesem Grunde wird die so erzeugte Lösung ziemlich theuer, und man erhält sie jedenfalls wohlfeiler, wenn man, wie oben angegeben, bereitetes Kupferoxyd in Salpetersäure auflöst, wo dann die Auflösung ohne Aufbrausen stattfindet und keine Salpetersäure durch Zersetzung verloren geht; bei der Bereitung solcher Lösungen darf indessen nur schwächere Säure angewendet werden, bei stärkerer bildet sich ein basisches Salz, das in Wasser unlöslich ist. Macht man Gebrauch zur Farbenfabrikation, so kann man die Lösung, nachdem sie weiter kein Kupfer mehr auflöst, wie sie ist verwenden, oder man dampft sie in Glas- oder Porzellangefäßen ab, und erhält dann Krystalle, deren Wassergehalt aber verschieden ist, je nachdem sie in geringerer oder größerer Kälte entstanden sind. Die Krystalle sind schön blau, aber halten sich nur in ganz dichten Gefäßen, indem sie an freier Luft Feuchtigkeit anziehen und zerfließen.

Die bei geringerer Kälte anschießenden Krystalle enthalten

33,06	Kupferoxyd
44,63	Salpetersäure
22,31	Wasser
100,00,	

dagegen die in größerer Kälte anschießenden

27,02	Kupferoxyd
36,49	Salpetersäure
36,49	Wasser
100,00.	

Das Salz ist sehr leicht und in wenig Wasser löslich. Beim Erhitzen bis zu einer gewissen Temperatur entweicht alles Wasser und $^2/_3$ der Salpetersäure, und es bleibt ein grünes basisches Salz, von dem für das Farbenfach aber keine besondere Anwendung gemacht wird.

D. Essigsaures Kupferoxyd.

Die Essigsäure und das Kupferoxyd vereinigen sich zu mehreren eigenen Salzen, wovon indeß in dem Fache der Farbenfabrikation nur zwei Anwendung finden, von denen das eine gewissermaßen selbst unter die Farben gerechnet zu

werden pflegt. Beide Verbindungen heißen im Allgemeinen Grünspan, die eine davon roher, die andere destillirter Grünspan.

Der rohe Grünspan ist ein Fabrikationsartikel aus dem südlichen Frankreich, und kommt von da fast ausschließlich auf die europäischen Märkte. Da es von wenig Interesse sein kann, die dortigen Fabrikationsmethoden anzugeben, die sich in Deutschland sehr schwer nachahmen lassen, so wollen wir uns nur mit dessen Eigenschaften im Allgemeinen und im Besonderen für unser Fach beschäftigen.

Der Grünspan kommt theils in Lederballen von runder Form, theils in Kugeln vor; beide Sorten weichen nur wenig von einander ab, doch ist der in Ledersäcken gewöhnlich reiner. Er ist sehr hart, schwer zu zerschlagen, wobei er staubt; der Staub erregt eingeathmet Uebelkeit und Erbrechen.

So wie derselbe in der beschriebenen Form vorkommt, ist er nicht eine einzige und reine chemische Verbindung zwischen Essigsäure und Kupferoxyd; er besteht vielmehr aus mehreren einzelnen Verbindungen, einfach essigsaurem Kupferoxyd, halbsaurem, drittelsaurem, etwas essigsaurem Kupferoxydul, sogar eingemischtem metallischen Kupfer und Unreinigkeiten, so daß derselbe ungefähr 43 — 44 % Kupferoxyd, 27 — 29 % Essigsäure, 25 — 28 % Wasser und $^1/_2$ — 2 % Unreinigkeiten enthält; die Abweichungen sind also im Ganzen so gering, daß sie auf den Werth der Handelswaare nur einen unbedeutenden Einfluß haben.

Wegen seiner Zusammensetzung aus mehreren verschiedenen essigsauren Salzen sind seine chemischen Verhältnisse mehr verwickelt, als bei vielen andern chemischen Verbindungen. Rührt man den Grünspan mit wenig Wasser an, so schwillt er bald zu einer blaugrünen weichen Masse auf, welche sich auch ohne sichtbare Veränderung zum Kochen erhitzen läßt. Schlägt man sie in dieser Form durch ein recht weites Haarsieb, so bleiben mechanische Unreinigkeiten, Traubenkämme, metallisches Kupfer zurück. Mischt man mit mehr Wasser, so bildet diese Masse, die nun beinahe blos aus $^2/_3$ essigsaurem Salz und Wasser besteht, unter ihrer eigenen Zersetzung eine Lösung von krystallisirtem Grünspan oder einfach saurem Salze, und von zweidrittelsaurem Salze, während $^1/_3$ essigsaures Salz in hellblauen Schuppen ungelöst bleibt. Bei noch mehr Wasserzusatz und namentlich bei Erwärmung zersetzen sich sämmtliche dieser Verbindungen so, daß einfach saures Salz in Lösung geht und eine schwarzbraune Verbindung von Kupferoxyd mit wenig Essigsäure, gemischt mit etwas $^1/_3$ essigsaurem Kupferoxyd, das beim Abwässern und Kochen ebenfalls sich noch so zersetzt, ungelöst bleibt. Während also der Grünspan mit wenig Wasser seine eigene Farbe und Zusammensetzung behält, zersetzt er sich mit mehr Wasser theils in eine Lösung des krystallisirten Grünspans, theils in dritteléssigsaures Salz, aber bei viel Wasser verliert der ungelöste Theil ganz seine Farbe, und nimmt die an, die das Kupferoxyd besitzt. Im Fall

man also Grünspan ohne tiefer gehende Veränderung seiner Constitution mit Wasser erwärmen will, muß dieses letztere nur in kleinen Quantitäten angewendet werden, und darf höchstens das vier- bis sechsfache des Grünspans betragen, wenn nicht schon eine geringe Zersetzung eintreten soll.

Der Grünspan wird nur noch in einigen Ländern, namentlich Rußland, als Malerfarbe in Oel verwendet. Zu diesem Behufe wird er zugleich mit Bleiweiß zusammengerieben, wodurch eine Zersetzung in kohlensaures Kupferoxyd und in basisch essigsaures Bleioxyd vor sich geht; ersteres gibt dem noch unzersetzten Bleiweißantheile eine hellblaue Farbe, die aber nach dem Anstriche in Oel nach und nach in das angenehme Grün übergeht, welches die russischen grünen Dächer fast allgemein darbieten, und welches mit dem Alter immer schöner wird, so daß dieser Anstrich ungemein viele Vortheile vor dem mit manchen andern grünen Farben darbietet, wovon nur die Kupferfarben recht haltbar sind.

Der destillirte oder krystallisirte Grünspan wird gleichfalls in Frankreich, aber auch in manchen andern Ländern im Großen dargestellt, und seine Darstellung kann auf mehrfache Weise geschehen; immer ist aber dabei nöthig, daß ein reiner und billiger Essig zu Gebote steht, wenn seine Darstellung mit einigem Vortheile verbunden sein soll.

Nach der ältesten Darstellungsweise verwendete man zu der Herstellung des krystallisirten den rohen Grünspan, welcher in destillirtem Essig aufgelöst wurde, der im Ueberschuß vorhanden sein mußte. Die Flüssigkeit wurde hernach in kupfernen Pfannen langsam eingedunstet und dann auf dieselbe Art krystallisirt, wie die nachfolgenden Flüssigkeiten oder Lösungen von einfach essigsaurem Kupferoxyd.

Diese verschafft man sich durch Zersetzung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit essigsaurem Bleioxyd oder essigsaurem Baryt; auf andere Weise erhält man sie auch, aber da die dazu nöthigen Kupfersalze nicht so wohlfeil sind, so ist man bei obigen Zersetzungen, als den einfachsten, stehen geblieben. Die essigsauren Salze sowohl, als der Kupfervitriol, brauchen nicht einmal erst krystallisirt zu werden, man kann mit Vortheil die reinen concentrirten Lösungen dazu benutzen, statt solcher, die man durch Auflösen der essigsauren Salze und des Kupfervitriols in Wasser erhält. Man mag nun essigsaures Bleioxyd oder Baryt benutzen, so ist das Verfahren dasselbe, nur ist der beim Zusammenbringen der beiden Lösungen entstehende Niederschlag verschieden; bei Anwendung von schwefelsaurem Kupferoxyd und essigsaurem Bleioxyd entsteht ein Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd, bei der von essigsaurem Baryt entsteht statt jenes schwefelsaurer Baryt.

Um die Zersetzung zu bewerkstelligen, erwärmt man das essigsaure Salz etwas, bringt es in ein höheres Absitzgefäß, und gießt nun unter Umrühren von der Kupfervitriollösung eimerweise hinzu; es entsteht sogleich ein weißer Nieder-

schlag, welcher sich bald absetzt. Man gießt so lange von der Kupfervitriollösung hinzu, als bei neuem Zusatze noch ein weiterer Niederschlag erfolgt; gegen Ende muß das Zugießen mit Vorsicht geschehen. Wenn etwa zuviel davon hinzugebracht worden wäre, so entsteht weiter kein Niederschlag, wohl aber durch neu hinzugesetzte Lösung des essigsauren Salzes, welche nun in solcher Menge zugefügt werden muß, daß von keinem Salze ein Ueberschuß vorhanden ist. Um deutlich zu erkennen, daß die eine oder andere Flüssigkeit noch einen oder keinen Niederschlag mehr hervorbringt, filtrirt man eine Kleinigkeit durch Löschpapier in ein Spitzglas, und tröpfelt in die helle Flüssigkeit einige Tropfen der Lösung, von der man vermuthet, daß sie noch einen Niederschlag hervorbringt. Entsteht nun eine geringe Trübung, so ist dies ein Beweis, daß nur noch sehr wenig von derjenigen Lösung in der Hauptmasse fehlt, welche die Trübung verursacht hatte.

Wenn die Fällung auf die erwähnte Weise geschehen ist, so läßt man die entstandenen schweren Niederschläge durch ruhiges Stehen absitzen, bis die grün gefärbte Flüssigkeit vollkommen hell und klar erscheint. Diese zieht man dann durch Krahne, Zapfen oder Heber von dem Bodensatze rein ab, und bringt sie in kupferne Pfannen, worin man sie bei geringer Wärme, etwa 60—80°, abdunstet. Sobald die Flüssigkeit, wenn man eine Tasse voll ausschöpft, deutliche Krystalle absetzt, läßt man das Feuer ausgehen, und hängt Schnüre an Stangen hinein, an welche sich dann nach und nach die Krystalle, eben so wie an den Wänden der Kupferpfanne absetzen.

In den Farbenfabriken, wo man den Grünspan selbst verwendet, benutzt man gleich dessen Lösungen, ohne das Salz in Krystallen darzustellen. In diesen Fällen ist bei der Anwendung nur die Frage, wieviel die Flüssigkeit z. B. in 100 Pfund an gelöstem krystallisirten Salze enthält. Um dies zu ermitteln, gibt es ganz genaue chemische Wege, aber hinreichend genau und mit weniger Umständlichkeit kann man den Gehalt ermitteln, wenn man eben so verfährt, wie zur Ermittelung des Bleizuckergehalts in Bleizuckerlösungen angegeben worden ist.

Da nicht alle Farbenfabriken sich die essigsauren Salze darstellen, und es vorkommen möchte, daß die eine oder andere derselben Bleizucker oder essigsauren Baryt und Kupfervitriol in fester Form anwendet, um eben dieselbe Zersetzung zu bewerkstelligen, so muß angegeben werden, daß das Verfahren in diesem Falle sehr kurz gemacht werden kann, und der Gehalt aus dem angewendeten Materiale leicht zu berechnen ist. Man braucht nur die Lösung von 125 Kupfervitriol mit einer Lösung von 190 Bleizucker, oder von 154½ essigsaurem Baryt in Krystallen zu vermischen, die Flüssigkeit wie oben vom Niederschlage zu trennen, und man hat nun in der Lösung 100 Pfund krystallisirten Grünspan.

Bei diesen Zersetzungen reißt jedoch der schwefelsaure Baryt und das Bleioxyd etwas Kupfer mit nieder; beide werden dadurch grünlich gefärbt,

und es findet ein kleiner Verlust an Kupfer oder Grünspan statt. Durch öfteres Auswaschen mit Wasser gewinnt man aus den Niederschlägen noch anhängende Grünspanlösung, die man beim Auflösen der essigsauren Salze statt Wasser verwenden kann.

Wenn recht concentrirte Lösungen von krystallisirtem Grünspan angewendet werden sollen, so müssen natürlich obige Lösungen erst abgedampft werden.

Im Falle man essigsaures Natron in Lösung oder in Krystallen eben so leicht erhalten kann wie Bleizucker oder Bleizuckerlösung, was in gegenwärtiger Zeit leicht der Fall ist, so hat man noch ein anderes kurzes und bequemes Mittel, sich eine concentrirte Grünspanlösung herzustellen, welche in den meisten Fällen recht gut zu verwenden ist. Die Lösung, welche man erhält, wenn man 144 Theile krystallisirte Soda mit Essig sättigt, wird bis zu einem gewissen Grade concentrirt, wenn nämlich schwacher Essig angewendet worden war, nachdem die Lösung mit Thierkohle wie die Bleizuckerlösung, im Fall sie nicht farblos ist, entfärbt wurde. Dann werden darin 125 Theile Kupfervitriol gelöst, und man hat nun eine helle Lösung von 100 Pfund krystallisirtem Grünspan, in der aber auch zugleich Glaubersalz enthalten ist, das jedoch bei Anwendung der Lösung zu gewissen Farben nichts schadet.

Auch wenn man 29 Theile reinen Kalk in Wasser ablöscht und mit Essig auflöst, die Lösung eindampft, mit einer Lösung von 125 Theilen Kupfervitriol mischt, so entsteht ein Niederschlag von schwefelsaurem Kalk und eine Lösung von Grünspan, welche leicht von dem Niederschlage durch Absetzen und Filtriren zu trennen ist. Diese Lösung enthält nebenbei nur etwas Gyps, welcher sich beim Verdunsten zum Theil absetzt, aber sie kann doch benutzt werden, weniger schöne Farben aus Grünspan herzustellen. Sie werden nur aus dem Grunde etwas geringer, weil sich denselben etwas Gyps beimischt, der sich bei der Concentration der Flüssigkeit und bei Verflüchtigung von Essigsäure daraus absetzt.

Der krystallisirte Grünspan löst sich in 400 Wasser. Wird die Lösung einige Zeit gekocht, so wird sie trübe und setzt ein basisches Salz ab, weil sich Essigsäure verflüchtigt. In den meisten Fällen sucht man dies zu vermeiden, indem man die Lösung nicht bei Siedhitze bereitet, und sie nicht ganz bis zum Kochen erhitzt.

Als Malerfarbe wird derselbe nicht gebraucht, weil sich dazu der basische rohe Grünspan viel besser eignet. Er besteht aus

40	Kupferoxyd
51	Essigsäure
9	Wasser
100.	

E. Kupferoxyd-Chlorkupfer.

Es gibt mehrere Verbindungen zwischen Chlorkupfer und Kupferoxyd oder dessen Hydrat. Das, wovon hier die Rede ist, wird ausschließlich für unsere Zwecke dargestellt, und ist sowohl selbst eine Farbe, als auch das Material zur Darstellung mehrerer Farben; die Darstellung geschieht auf folgende Weise:

100 Pfund Kupfervitriol werden mit 60 Pfund Kochsalz auf einer nassen Mühle durchgemahlen, wodurch das Ganze in eine breiartige Masse verwandelt wird, welche nun aus Glaubersalz und Einfach-Chlorkupfer, nebst überschüssigem Kochsalze besteht. Diese Masse benutzt man, um damit gereinigtes Kupfer, in kleine Lamellen zerschnitten, zu vermischen und zu schichten, was am besten in flachen Gefäßen und an Orten geschieht, wo eine gleichförmige Temperatur herrscht, z. B. in Kellern. Zu obiger Menge Kupfervitriol nimmt man mit Vortheil 300 Pfund Kupfer, weil die Mischung als dann sehr lose oder locker wird. Nach 8 Tagen wird die Masse jedesmal umgeschaufelt und damit ein Vierteljahr oder länger fortgefahren, je nachdem die Einwirkung schneller oder langsamer vor sich geht und früher oder später beendigt ist. Sie besteht darin, daß das Einfach-Chlorkupfer in Berührung mit dem metallischen Kupfer in Halbchlorkupfer übergeht. Dieses zieht Sauerstoff an, wodurch es in Einfach-Chlorkupfer und Kupferoxyd zerfällt. Dieser Vorgang und die Oxydation des Kupfers setzt sich so lange fort, bis alles Einfach-Chlorkupfer mit sovie erzeugtem Kupferoxyd in Berührung gekommen ist, daß es sich damit in unlösliches $^1/_4$ salzsaures Kupferoxyd verwandelt hat. Wenn also etwas von der Mischung, in Wasser geworfen, keine grüne Lösung mehr gibt, so ist dieses Resultat eingetreten und der Zweck erreicht. Man schlemmt das blaugrüne Pulver nun durch ein Sieb vom metallischen Kupfer ab und verwendet den Kupferrückstand wieder wie vorher, während das gewonnene $^1/_4$ salzsaure Kupferoxyd nun zum beliebigen Zweck verwendbar ist.

Dasselbe ist zusammengesetzt aus

30,17	Chlorkupfer
53,72	Kupferoxyd
16,11	Wasser
100,00.	

Es verhält sich gegen andere Stoffe wie die übrigen Kupfersalze, hat aber immer den Vortheil, daß es nur $^1/_4$ soviel Säure enthält, als andere Kupfersalze, weswegen die Fällung desselben mit Alkalien ꝛc. die wohlfeilsten Kupferoxydverbindungen geben muß. In früheren Zeiten diente der grüne Schlamm selbst als Farbe, und stellte damals, zum Theil in Kupferoxydhydrat um-

gewandelt, das sogenannte Braunschweigergrün dar, das jetzt auf andere Weise hergestellt, aber nur noch wenig gebraucht wird.

III. Vom Eisen und seinen Verbindungen.

Das metallische Eisen wird zum Behufe der Bereitung der Farben wohl selten oder gar nicht angewendet, und oben ist schon angegeben worden, wie die Farben, deren Hauptbestandtheil Eisenoxyd ist, aus Materialien dargestellt werden, die entweder als Mineralien vorkommen, oder doch Abgänge hüttenmännischer Anstalten, der Alaunhütten ꝛc. sind. Dagegen wird ein Eisenoxydulsalz sehr häufig statt aller andern verwendet, nämlich das schwefelsaure Eisenoxydul, da dasselbe wohlfeil zu erhalten ist, und ein Eisenoxydsalz, das schwefelsaure Eisenoxyd, statt der andern Eisenoxydsalze, weil es gleichfalls leicht und wohlfeil gewonnen werden kann. Von beiden Verbindungen ist einiges anzuführen.

A. Schwefelsaures Eisenoxydul.

Dieses Salz kommt im Handel unter dem Namen Eisenvitriol, grüner Vitriol, Kupferwasser vor, und ist zwar in der Hauptsache schwefelsaures Eisenoxydul, aber doch von sehr verschiedener Zusammensetzung, welche bei der Farbenbereitung von erheblichem Einflusse sein kann. Dasselbe wird nämlich auf verschiedene Art gewonnen: 1. in chemischen Fabriken durch Auflösen von Eisenabfällen in verdünnter englischer Schwefelsäure und Krystallisirenlassen. Dadurch wird der reinste Vitriol erhalten, der jedem andern vorzuziehen ist. 2. Auf Vitriol- und Alaunwerken durch Auslaugen gerösteter oder verwitterter Vitriol- und Alaunerze, Scheidung des Alauns aus der Lauge und Krystallisiren. Dieser Vitriol ist stets unrein, und seine Verunreinigungen können bestehen in schwefelsaurer Bittererde, Manganoxydul, Zinkoxyd, und man kann ihn dann nicht da anwenden, wo reiner Eisenvitriol vorgeschrieben ist. Da diese Verunreinigungen dem äußern Ansehen sich nicht zu erkennen geben, so ist es, wenn man nicht erstere Sorte hat, durchaus nothwendig, wenigstens die Menge des Eisenvitriols zu bestimmen, die darin enthalten ist, denn meistens sind die besagten Verunreinigungen nur von dem secundären Einfluß, daß man den unreinen Vitriol als reinen betrachtet und nicht genug Eisenoxydul in die zu machende Farbenzusammensetzung bringt, wodurch man abweichende Resultate erlangt.

Um den Eisengehalt ohne große Mühe ziemlich genau zu erfahren, bringt man 100 Gran Eisenvitriol in ein gewogenes Porzellantiegelchen, erwärmt dieses erst langsam auf der Spirituslampe, um das Wasser zu verjagen, dann glüht man es etwa $^1/_2$ Stunde bei guter Rothglühhitze. Dadurch wird das schwefelsaure Eisenoxydul in Schwefelsäure und schweflige Säure, die entweichen, und Eisenoxyd, das im Tiegel bleibt, zersetzt. Man wiegt dann den erkalteten Tiegel. Wiegt der Rückstand nun in demselben mehr als 29 Gran, so darf man überzeugt sein, daß derselbe nicht rein ist, sondern daß neben dem Eisenoxyde auch solche schwefelsaure Salze vorhanden sind, die sich, wie bei jenen oben angeführten der Fall, bei dieser Hitze nicht zersetzen. Man weicht nun die rothe Masse im Tiegel auf, filtrirt sie durch ein gewogenes Filter, wäscht sie aus, trocknet das zurückbleibende rothe Eisenoxyd, wägt dasselbe wieder und berechnet. 39 Theile sind gleich 138 Eisenvitriol und man erhält nun leicht den Gehalt an reinem Eisenvitriol in 100 Theilen des zur Prüfung verwandten. Hätte man z. B. gefunden, daß der Rückstand 25 gewogen hätte, so wäre der Gehalt $39 : 138 = 25 : x$, $x = 88{,}5\ ^0/_0$ gewesen.

Guter Eisenvitriol ist von hellgrünem, bläulichgrünem, nicht gelbgrünem Ansehen. Er löst sich leicht in 1,6 kaltem und in 0,3 kochendem Wasser. Seine Auflösung, besonders wenn sie verdünnt ist, trübt sich bald durch Absetzen von basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd, wenn Luft hinzutreten kann, welche die Oxydation des Oxyduls in Oxyd veranlaßt. Beim Erhitzen des trockenen Vitriols entweicht erst das Krystallwasser, dann die Schwefelsäure, theils als solche, theils als schweflige Säure, und zurück bleibt das Eisenoxyd, **Caput mortuum**, von verschieden tiefer Nuance, je nach der Temperatur, bei der geglüht wurde, wie bei **Caput mortuum** angeführt worden ist.

B. Schwefelsaures Eisenoxyd.

Diese Verbindung, die zwar in festem Zustande erhalten werden kann, bereitet man sich doch immer als Auflösung, deren Gehalt an fester Verbindung oder an trocknem schwefelsauren Eisenoxyd man aus der Menge der zur Lösung angewandten Materialien leicht bestimmen kann. Es gibt zur Darstellung ganz verschiedene Methoden, wovon diejenigen angegeben werden sollen, welche ganz sicher ein wohlfeiles Product liefern.

1. Darstellung aus Eisenvitriol. Man löse 276 Theile Eisenvitriol in der doppelten oder dreifachen Menge Wasser auf und bringe die Lösung noch heiß in ein hölzernes Gefäß, worin man derselben 45 Theile englische Schwefelsäure nach und nach zusetzt, wobei man sich wegen des eintretenden

Spritzens in Acht nimmt. In die heiße Flüssigkeit gießt man nun nach und nach in kleinen Portionen so lange concentrirte Salpetersäure, als erneuertes heftiges Aufbrausen durch erneuerte Zusätze derselben eintritt. Tritt der Fall ein, daß die Flüssigkeit nicht mehr aufbraust, so hört man mit dem Säurezusatze auf, und die Flüssigkeit ist zum Behufe der Farbenbereitung brauchbar. Statt obigem Ansatze kann man auch folgenden gebrauchen, wozu keine Salpetersäure direct angewendet wird. Man löst 276 Theile krystallisirten Eisenvitriol nebst 80 Theilen Natronsalpeter ebenso auf und gießt dann in die Flüssigkeit nach und nach 80 Theile concentrirte englische Schwefelsäure, wobei man mit dem Zusatz langsam verfahren muß, damit das Aufbrausen nicht zu heftig werde und die Gefäße überlaufen.

Das Aufschäumen wird in den beiden Fällen durch salpetrige Säure und Stickoxyd verursacht, die in rothgelb gefärbten Wolken entweichen. Man hat sich in Acht zu nehmen, nicht zu viel davon einzuathmen, da diese Gase auf die Lunge sehr heftig und schädlich einwirken; man thut daher am besten, die Operation an Orten vorzunehmen, wo starker Luftzug ist, oder selbst im Freien, was noch mehr zu empfehlen ist, da man sich dann so stellen kann, daß die Dämpfe vom Gesichte weggetrieben werden. Es schadet in den meisten Fällen nichts, daß das Product freie Schwefelsäure und Salpetersäure enthält. Sollte dieß schädlich sein, so stellt man sich

2. die Lösung auf folgende Art aus Eisenoxyd oder basisch-schwefelsauren Eisenoxydsalzen dar:

a) Aus Eisenoxyd. Hierzu kann man jede Art von reinem Caput mortuum oder Englischroth anwenden. Man wiegt davon 70 Pfund in einen sandsteinernen Trog oder gußeisernen Kessel, befeuchtet mit soviel Wasser, daß ein ganz steifer Teig entsteht, und rührt nun nach und nach mit einer eisernen Schaufel 120 Pfund englisches Vitriolöl darunter, wobei eine sehr lebhafte Erhitzung stattfindet und die Masse nach und nach weiß wird und wieder erhärtet. Man läßt sie nun einige Tage stehen, zerkleinert und zerschlägt sie alsdann und löst sie in einem gußeisernen Kessel mit ungefähr 400 Pfund Wasser, wobei nur wenig Englischroth ungelöst bleibt, das man durch Absitzenlassen von der klaren dunkelgelben Lauge trennt, die nun verwendbar ist. Diese Lösung enthält höchstens etwas freie Schwefelsäure.

b) Aus basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd. Aus dem Vitriolocker erhält man das Salz ganz auf dieselbe Weise, nur hat man statt 120 nur 70 Theile Schwefelsäure auf ungefähr dieselbe Menge Ocker anzuwenden und denselben trocken zu nehmen und nicht erst mit Wasser anzumachen.

Die Lösung des schwefelsauren Eisenoxyds läßt sich stark concentriren, wobei zuletzt die etwa überschüssige Säure entweicht und der Rest als eine

gummiartige Masse erstarrt, die dann nach und nach zu einem weißen krystallinischen Brei wird. Dagegen läßt sie sich nicht über eine gewisse Grenze hinaus verdünnen, sondern zerfällt dann in freie Schwefelsäure und in hellgelbes basisches unlösliches Eisenoxydsalz, das besonders schnell beim Erwärmen entsteht und sich rasch absetzt. Da hierbei der Gehalt des flüssigen Theils der Lösung an Eisenoxyd abnimmt, derselbe dadurch überhaupt verändert wird, so darf man diese Lösungen nicht verdünnen, ohne diese Gefahr zu laufen, noch weniger dürfen dieselben nach der Verdünnung erwärmt werden.

C. Eisenchlorid oder salzsaures Eisenoxyd.

Auch diese Verbindung läßt sich, und zwar anstatt der schwefelsauren, anwenden und leicht herstellen. Man bringt in einen bleiernen Kessel rothes Eisenoxyd und Salzsäure, die erst mit der Hälfte Wasser verdünnt ist, und kocht einige Zeit lang, wobei die Salzsäure das Eisenoxyd auflöst; oder man digerirt längere Zeit Caput mortuum mit der verdünnten Salzsäure in einem hölzernen Gefäße, wo dasselbe stattfindet. Man erhält eine hellgelbe Flüssigkeit, die um so mehr mit Eisenoxyd gesättigt ist, je länger man digerirte, die aber in jedem Falle brauchbar ist, selbst wenn die Säure nicht ganz mit Eisenoxyd gesättigt sein sollte.

IV. Vom Zink und seinen Verbindungen.

Auch vom Zink wird bei der Farbenfabrikation Gebrauch gemacht, namentlich hat das Zink in neuerer Zeit zur Bereitung des Zinkoxyds Anwendung gefunden, welches als weiße Malerfarbe statt des Bleiweißes gebraucht wird, von dessen Darstellung nachher die Rede sein wird. Außerdem kommt noch in Betracht der Zinkvitriol oder das schwefelsaure Zinkoxyd, das zur Bereitung einiger Farben angewendet wird, während die übrigen Zinkverbindungen in diesem Fache nicht von Interesse sind.

Was das metallische Zink betrifft, so wird es auf hüttenmännische Weise auf den Zinkhütten gewonnen, wovon die wichtigsten sich in Schlesien, zu Altenberg bei Aachen und zu Mühlheim an der Ruhr vorfinden. Es nützt nichts, sich damit zu beschäftigen, wie dessen Reinheit zu prüfen ist, weil auch die Fabrikation des Zinkoxyds oder Zinkweißes eine hüttenmännische Sache geworden ist, die nie mehr in die Hände solcher Etablissements kommen wird, welche sich nicht selbst das zu dessen Darstellung

nöthige Zink herstellen. Indessen mag doch folgendes über die Bereitung des Zinkweißes angegeben werden, um mit dem Allgemeinen seiner Darstellung und seiner Eigenschaften bekannt zu machen.

A. Zinkoxyd, Zinkweiß.

Erhitzt man metallisches Zink in einem Tiegel zwischen Holzkohlen einigermaßen über seinen nicht sehr hohen Schmelzpunkt, so bildet sich bei Zutritt der Luft ein weißer Dampf oder das Zink verbrennt mit außerordentlich hell leuchtender Flamme, aus welcher weiße Nebel und Flocken in die Höhe gehen, zum Theil sich auch an die Seiten des Tiegels ansetzen, ähnlich wie der Ruß thut. Noch mehr setzen sich an, wenn man über den glühenden Tiegel noch einen andern placirt, der ihn zur Hälfte bedeckt, man kann sie dann nach einiger Zeit aus dem Tiegel nehmen und sammeln. Der Vorgang ist der, daß das Zink ein Metall ist, das in der Hitze verdampft; aber da es bei dieser Temperatur auch brennbar ist, so verbrennen die Dämpfe sogleich zu Zinkoxyd; sie bilden die leuchtende Flamme, und die sich ansetzenden weißen Flocken sind das Zinkoxyd oder das Verbrennungsproduct des Zinkdampfes. Die Operation geht rasch vor sich, wenn die Hitze groß ist und das Zink schnell verdampft. Auf analoge Weise wird im Großen verfahren, wo das Zink in thönernen Retorten oder Cylindern erhitzt wird. Die ausströmenden Dämpfe verbrennen bei Luftzutritt; das Product wird in größeren Kammern angesammelt und dann in Fässern eingestampft als Zinkweiß in den Handel gebracht. Es gibt davon verschiedene Sorten, von dem höchsten Weiß bis zu silbergrauer Farbe, was davon herrührt, daß das Zink selbst verschieden rein ist, und daß zunächst den Oefen auch andere Stoffe mit in die Kammern fliegen, wohin vielleicht auch unvollständig verbranntes Zink gehört.

Das Zinkweiß ist ein zum Anstrich sehr tauglicher Körper, der aber mehr Oel aufnimmt, als das Bleiweiß. Es hat den außerordentlichen Vortheil, daß es seine Farbe durch äußere Einflüsse nicht ändert, wie das Bleiweiß, und ist deswegen um so vorzüglicher zum Anstriche im Innern der Wohnungen. Es deckt eben so gut wie das Bleiweiß, eine Sache, die lange bestritten, aber durch den Gebrauch bestätigt wurde.

Als Wasserfarbe ist das Zinkweiß weniger brauchbar, namentlich hat es den Fehler, beim Stehen im Wasser sich zu einer sehr festen Masse abzusetzen, die schwer wieder zu zertheilen ist. Sogar wenn das trockene Zinkweiß an feuchten Orten liegt, ballt es sich zu Körnern zusammen, welche für den Anstrich in Oel kaum wieder zerrieben werden können. Es ist also nothwendig, das Zinkweiß so trocken als möglich aufzubewahren.

Als Zusatz zu andern Farben statt eines andern Weißes bietet das Zinkweiß keinen Vortheil dar.

Es besteht aus

80,1 Zink,
19,9 Sauerstoff.

100,0

B. Schwefelsaures Zinkoxyd, Zinkvitriol.

Das Zink wird durch Schwefelsäure auf dieselbe Weise unter Wasserstoffgasentwickelung aufgelöst wie das Eisen und bildet ebenfalls ein krystallisirtes Salz, das man Zinkvitriol nennt, und welches im Handel in großer Menge, doch von verschiedener Reinheit vorkommt. Das auf die vorbesagte Art sehr leicht zu gewinnende Salz ist gewöhnlich zum Behufe der Farbenfabrikation rein genug; wenn aber der im Handel vorkommende Zinkvitriol angewendet werden soll, der im Großen durch Verwittern und Auslaugen von Zinkblenden und Eindampfen der erhaltenen Laugen gewonnen wird, so kann man sich auf seine Reinheit nicht verlassen. Er enthält dann gewöhnlich neben schwefelsaurem Zinkoxyd auch geringere Mengen schwefelsaure Bittererde, schwefelsaures Eisenoxydul und Manganoxydul. Blos die Letzteren sind eigentlich schädlich, und ein Zinkvitriol ist rein genug, wenn er in seiner Auflösung durch eisenblausaures Kali nicht beträchtlich gebläut wird.

Der Zinkvitriol ist leicht löslich in Wasser, in heißem viel mehr, als in kaltem. Kohlensaure und ätzende Alkalien fällen daraus weiße Niederschläge von kohlensaurem Zinkoxyd oder Zinkoxydhydrat. Der reine, krystallisirte Zinkvitriol besteht aus:

28,07 Zinkoxyd,
27,93 Schwefelsäure,
44,00 Wasser.

100,00

V. Von den Magnesia-Verbindungen.

Von den Verbindungen der Magnesia wird in den Farbenfabriken wenig Gebrauch gemacht; hauptsächlich wird nur die schwefelsaure Magnesia oder das Bittersalz verwendet, das im Großen bereitet und sehr billig zu erhalten, auch gewöhnlich rein ist. Es ist in sehr schönen weißen Nadeln krystallisirt, löst sich leicht im Wasser. Es gibt mit kohlensauren Alkalien,

mit kohlensaurem Natron und Kali und mit Kali und Natron weiße, leichte Niederschläge, die an sich selbst keine Farben sind, aber doch zuweilen unter die Farben gemischt werden, um sie heller und leichter zu machen. Dazu könnte zwar auch die gewöhnliche Magnesia, die $^2/_3$ kohlensaure Magnesia, gebraucht werden, allein, um sie verwenden zu können, müßte sie wieder auf's feinste zertheilt werden, und dann kommt sie auch theurer als diese Niederschläge, welche sie vollkommen vertreten können.

Die schwefelsaure Magnesia oder das Bittersalz besteht aus:

16,26	Bittererde oder Magnesia
32,52	Schwefelsäure
51,22	Wasser
100,00.	

VI. Von den Thonerde-Verbindungen.

Der weißen Erden, deren Hauptbestandtheil Thonerde ist, wurde schon bei den Erdfarben Erwähnung gethan. Hier soll nur von denjenigen künstlichen Verbindungen gehandelt werden, welche bei der Farbenfabrikation in Anwendung kommen.

Hierher gehören eigentlich blos das Thonerdehydrat oder Alaunerdehydrat und der reine Alaun.

A. Thonerdehydrat.

Dieses Präparat bereitet man sich in allen Fällen selbst, und wendet es dann in feuchtem Zustande an. Zuweilen wird es gar mit der Farbe niedergeschlagen, zu welcher es entweder nur ein Zusatz oder ein nothwendiger Bestandtheil ist, indem dann zur Flüssigkeit, welche die Farbe gibt, dieselben Materialien in Auflösung so gegeben werden, wie sie bei der Bereitung des Alaunerdehydrats zur Anwendung kommen.

Um die Alaunerde zu bereiten, macht man sich eine Auflösung von reinem, eisenfreiem Alaun und eine Lösung von calcinirter Pottasche, oder statt deren krystallisirter oder calcinirter Soda, welche jede von diesen Lösungen man mit so viel Wasser verdünnt, daß die gelösten Salze beim Erkalten nicht wieder krystallisiren; die Lösungen bringt man dann in ein Gefäß zum Absitzen, wobei sich mechanische Unreinigkeiten zu Boden setzen und die Laugen dann klar durch Zapfen oder Krahnen abgezogen werden können. Zur Auflösung des Alauns und zur nachherigen Verdünnung wendet man mit Vortheil die 30fache

Menge Wasser an. Zur Auflösung der Pottasche ist die 10fache Menge hinreichend und zu der der Soda die 15fache. Beide Lösungen, wenn sie klar sind, nämlich einerseits die Alaunlösung, andererseits die Pottaschen- oder Sodalösung, werden dann in einem reinen Gefäße unter Umrühren gemischt. Zur Alaunlösung wird nach und nach so viel von den andern Lösungen hinzugebracht, als noch ein Niederschlag erfolgt, was man darnach beurtheilt, ob eine kleine abfiltrirte Probe der entstehenden trüben Flüssigkeit, welche nun durch das Filter klar abläuft, mit mehr Pottaschen- oder Sodalösung noch eine Trübung hervorbringt. Erfolgt keine Trübung mehr, so ist alle Thonerde gefällt, welche man nun aus der Flüssigkeit absitzen läßt, die man dann durch Zapfen über dem Niederschlage abzieht. Man übergießt dann den Niederschlag wieder mit reinem Wasser, rührt ihn auf, läßt absitzen, entfernt die Flüssigkeit, und dies thut man einige Male nach einander, um die Alaunerde von anhängenden Salzen zu befreien. Darauf wird sie auf Leintüchern filtrirt und wenn sie ein dicker Teig geworden ist, zur Verwendung aufgehoben.

Wenn man mit einerlei Alaun, Pottasche oder Soda zu thun hat, so kann man bestimmte Quantitäten dieser Materialien für sich lösen und die klaren Lösungen nun ohne Weiteres nach und nach zusammenbringen, was nöthig ist, damit wegen des eintretenden Aufschäumens die Gefäße nicht überlaufen. Die nöthigen Quantitäten muß man ermitteln. Von gewöhnlicher calcinirter Pottasche sind zur Fällung von 100 Pfund gewöhnlichem Alaun 75 bis 80 Pfund nöthig; von krystallisirter Soda gleiche Theile und von Sodasalz à 80° Descroizelles ungefähr 45 Pfund.

Der Alaun gibt ungefähr 10 bis 11 % Alaunerde. Läßt man den gallertartigen Niederschlag trocknen, so schwindet der Teig zu einer spröden, im Bruche glatten, oft harten Masse zusammen, die schwer wieder fein zu zertheilen ist, aus welchem Grunde sie eben in Teigform behalten und verwendet wird. Man sieht daraus, daß das Product ein theurer Artikel ist. Die Alaunerde ist nach ihrer Fällung leicht in Säuren löslich. Ihrer Eigenschaft, namentlich Pflanzenfarbstoffe aus Lösungen aufzunehmen, verdankt sie ihre hauptsächlichste Anwendung. Oft kann an ihrer Stelle die unreine, d. h. mit schwefelsaurem Kalk vermischte Alaunerde angewendet werden, die man erhält, wenn man eine Alaunlösung statt mit den obigen Alkalien mit Kalkmilch niederschlägt und den leichten Niederschlag eben so wie den vorigen behandelt. Auch erhält man eine an Gewicht viel mehr betragende basische Verbindung der Thonerde mit Schwefelsäure, Kali und Wasser, welche man in vielen Fällen statt reiner Thonerde anwenden kann, wenn man den Teig oder die nasse Thonerde von 100 Alaun mit noch 200 Pfund frischem Alaun einige Zeit kocht. Dadurch vermehrt sich der Niederschlag auffallend und wird nach dem Trocknen nicht

spröde, sondern wollig, eine Eigenschaft, wegen der dieser Niederschlag oft der reinen Thonerde vorgezogen wird.

B. Alaun.

Der Alaun ist eine Verbindung von schwefelsaurer Thonerde, schwefelsaurem Kali und Wasser, wird auf den Alaunwerken im Großen gewonnen und ist ein allgemeiner Handelsartikel, welcher in den Farbenfabriken nicht wenig gebraucht wird. Bei seiner Verwendung kommt zuweilen in Betracht, daß er eisenfrei sei, aber eisenfreien Alaun erhält man nicht im Handel und man muß sich begnügen, wenn derselbe nur wenig Eisen enthält. Den eisenfreien Alaun, den man nöthig hat, ist man daher gezwungen, sich selbst herzustellen, während zu solchen Verwendungen, wo der Eisengehalt keinen Schaden verursacht, der Alaun des Handels, wie er ist, verwendet wird.

Um eisenfreien Alaun herzustellen, verfährt man am Besten auf die Art, daß man in einem kupfernen Kessel z. B. in 400 Pfund kochendem Wasser 200 Pfund Alaun auflöst, dann die Lösung in ein hölzernes Gefäß bringt und unter beständigem Umrühren erkalten läßt. Sobald die Lösung auf eine gewisse Temperatur erkaltet ist, fängt der Alaun an, in kleinen Krystallen sich auszuscheiden und man erhält nun, bis sie ganz kalt ist, immer mehr von diesem Krystallmehl, das Alaun ist. Dieser ist nun reiner als der angewandte, weil das meiste Eisen in der Mutterlauge, d. h. der zurückbleibenden Flüssigkeit gelöst bleibt. Verfährt man mit dem Alaunmehl nun wieder eben so und so einige Mal nach einander, so wird der Alaun zuletzt ganz eisenfrei erhalten und sämmtliches Eisen bleibt in den Mutterlaugen. Der in diesen Mutterlaugen noch enthaltene Alaun ist nicht verloren; man kann die Lösungen entweder als Alaunlösungen benutzen, wenn kein eisenfreier Alaun nöthig ist, oder man kann sie eindampfen, etwa bis zu $^1/_6$ ihres Volums, und den Alaun herauskrystallisiren lassen, den man dann als unreinen Alaun verwendet, oder ihn durch Wiederauflösen in frischem Wasser eben so wie den vorhergehenden reinigt.

VII. Von dem Zinn und den Zinnverbindungen.

Das Zinn gibt in einigen seiner Verbindungen selbst Farben, welche zur Malerei gebraucht werden, aber mehr noch werden gewisse seiner Verbindungen ungefähr auf dieselbe Weise benutzt wie die Alaunerde, um namentlich mit Hilfe des Zinnoxyds Pflanzenfarbstoffe zu fällen oder zu nuanciren. Zu

diesem Behufe bereitet man sich die Zinnverbindungen meistentheils selbst, da sie nicht schwierig herzustellen sind, aus metallischem Zinn, und von letzterem wendet man nur die reinsten Sorten an, die man erhalten kann, nämlich entweder Banka- oder Malacca-Zinn. Folgende Verbindungen werden angewendet:

Zinnoxyd, Zinnchlorür oder Zinnsalz, Zinnchlorid oder salzsaures Zinnoxyd, schwefelsaures Zinnoxydul, Zinnkali, Zinnnatron und salzsaures Zinnoxyd-Ammoniak.

A. Zinnoxyd und dessen Hydrate.

Dasselbe erhält man zum Behufe der Farbenbereitung am einfachsten dadurch, daß man Zinn, welches man geschmolzen und durch einen Schaumlöffel oder Eisendrahtsieb in kaltes Wasser gegossen und dadurch in kleinen Lamellen erhalten hat, mit mittelmäßig starker Salpetersäure übergießt, welche das Zinn schnell angreift und rothe Dämpfe von salpetriger Säure entwickelt; wenn diese Entwickelung aufhört und neben dem weißen Pulver, das aus dem Zinn entstanden ist, noch metallisches Zinn vorhanden ist, wird mehr Salpetersäure zugegossen, was überhaupt so lange geschehen kann, als dieselbe erneuertes Aufbrausen mit rothen Dämpfen veranlaßt. Geschieht dies nicht mehr, so kann man den entstandenen Teig in dem steinzeugenen Geschirr, worin man am Besten die Operation vorgenommen hat, an einer warmen Stelle zur Trockene eindunsten, hernach mehrere Male auswaschen, worauf das Oxyd zum Gebrauche fertig ist. Es stellt nun ein sehr weißes zartes Pulver dar, das chemisch gebundenes Wasser enthält und aus

19,05 Sauerstoff,
70,24 Zinn,
10,71 Wasser.

100,00

besteht. Dasselbe ist in Säuren nicht, aber wohl in Kali- und Natronätzlauge auflöslich. Durch Schwefelwasserstoffgas wird es schnell geschwärzt. Durch Glühen verliert es sein Wasser. Eine andere Sorte Zinnoxydhydrat erhält man durch Fällen des salzsauren Zinnoxyds mit Alkalien oder mit Ammoniak in der Kälte, wobei man von dem Alkali nicht mehr hinzuthut, als zur Fällung alles Zinnoxyds nöthig ist. Der gallertartige Niederschlag wird mit Wasser ausgewaschen und gewöhnlich in diesem breiartigen Zustande gebraucht, weil derselbe beim Trocknen in eine schwer zerreibliche glasartige Masse übergeht. Wird der Brei nach dem Auswaschen mit Wasser längere

Zeit in Wasser gekocht, so geht derselbe in eben das Hydrat über, wie es durch Salpetersäure erhalten wird, und man erhält es dann nach dem Austrocknen ebenfalls als eine weiße, wollige, lose, leicht vertheilbare Masse, welche dieselbe Zusammensetzung hat wie obige.

B. Zinnchlorür, salzsaures Zinnoxydul.

Diese Verbindung wird in chemischen Fabriken in krystallisirtem Zustande dargestellt und kommt unter dem Namen Zinnsalz in den Handel. Wenn man sie in Farbenfabriken zur eigenen Verwendung erzeugt, so verwendet man nur deren wässerige Lösung, ohne sie erst zur Krystallisation zu bringen. Diese Auflösung erhält man auf die Weise, daß man concentrirte Salzsäure in gläsernen Flaschen auf granulirtes Zinn oder Zinnlamellen gießt und die Salzsäure an einem temperirten Orte einige Wochen darüber stehen läßt. Das Zinn löst sich in der Salzsäure zuerst unter stärkerer, und wenn diese beinahe gesättigt ist, unter langsamer Gasentwickelung auf, die zuletzt aufhört, worauf die Lösung anwendbar ist; man verwahrt sie in zugestöpselten Flaschen, in welche man einige Stückchen Zinn legt. Das nicht gelöste Zinn in den Flaschen, worin jene Flüssigkeit bereitet worden ist, wird nachher wieder mit frischer Salzsäure übergossen.

Wenn man stets eine Sorte Salzsäure von derselben Stärke oder mit gleichviel Wasser vermischt zur Bereitung dieser Lösungen anwendet, so ist die Zinnchlorürmenge, welche die Lösung enthält, gleich groß und man geht sicher bei der Arbeit, wenn man die Flüssigkeit dann maß- oder pfundweise verwendet. Die Menge des darin enthaltenen Zinnchlorürs kann man auf die Weise ermitteln, daß man das Zinn, das nicht gelöst worden, von der angewendeten Menge desselben zurückwiegt. Für jedes 1 Pfund aufgelösten Zinns befinden sich in der Flüssigkeit 1,6 Pfund trockenes Zinnchlorür, und danach ist deren Gehalt leicht zu berechnen. Die Lösung dieses Zinnchlorürs bleibt stets hell und klar; löst man aber Zinnsalz in Wasser auf, so entsteht gewöhnlich eine Trübung; dieselbe entsteht auch, wenn eine Zinnsalzlösung längere Zeit der Luft ausgesetzt wird. Es entsteht dann darin salzsaures Zinnoxyd oder zweifach Chlorzinn, das gelöst bleibt, und Chlorzinn-Zinnoxydul, was als weißer Niederschlag oder Trübung sich ausscheidet. Dieselbe weiße Verbindung erhält man in größerer Menge, wenn man die Lösung des Zinnchlorürs mit etwas Alkali versetzt. Fällt man aber die Lösung des Zinnchlorürs vollständig mit kohlensaurem Kali, so entsteht ein schön weißer Niederschlag, der nun Zinnoxydulhydrat ist und ebenfalls bei der Bereitung von Farben anwendbar ist, oder oft nebenbei entsteht.

Die Lösungen des Zinns in Salzsäure, wie sie eben beschrieben worden, werden bei Bereitung mancher Lackfarben angewendet, sowohl um Niederschläge zu erzeugen, als sie zu nuanciren. Die Lösung scheint sehr häufig durch Desoxydation des Farbstoffs zu wirken, wodurch ein Theil des Zinnchlorürs in zweifach Chlorzinn übergeht, der andere aber als Zinnoxydul-Chlorzinn mit dem Farbstoffe niederfällt.

C. Zinnchlorid, salzsaures Zinnoxyd.

Auch diese Verbindung kommt als feste krystallisirte Masse im Handel vor. Läßt man die Lösung des Zinnchlorürs längere Zeit an der Luft stehen, so entsteht diese Verbindung neben dem schon besprochenen Niederschlage. Fügt man aber derselben Lösung noch eine gleiche Menge Salzsäure zu, so entsteht zwar auch das salzsaure Zinnoxyd durch Oxydation, aber kein Niederschlag, sondern alles Zinn bleibt als Oxyd gelöst. Rascher erhält man dieselbe Lösung, wenn man ihr, nachdem man sie mit noch gleicher Menge Salzsäure versetzt hat, nach und nach so lange verdünnte Salpetersäure zusetzt, als noch Aufbrausen entsteht, was von entstandener salpetriger Säure herrüht, oder wenn man in die Lösung des Zinnchlorürs so lange Chlorgas leitet, als dasselbe verschluckt wird, oder bis die Lösung Quecksilberchlorid nicht mehr weiß fällt; doch ist erstere Methode kürzer und meistens eben so wohlfeil, daher vorzuziehen; nur hat man sich vor einem Ueberschuß von Salpetersäure in Acht zu nehmen. Ist derselbe vorhanden, so kann man ihn dadurch wegschaffen, daß man in die erwärmte Flüssigkeit so lange Zinnchlorürlösung tröpfelt, bis nach erfolgtem Erwärmen und geringem Aufbrausen die Lösung von Quecksilberchlorid etwas getrübt wird.

Diese Lösung wird wie die vorhergehende gebraucht, sie kann aber nicht eine desoxydirende, sondern im Gegentheil nur eine oxydirende Wirkung bei der Nuancirung der Farben hervorbringen, wozu sie übrigens wie jene angewendet wird.

D. Schwefelsaures Zinnoxydul.

Wird selten für sich zur Bereitung der Farben hergestellt, aber wenn eine Lösung von Zinnchlorür mit schwefelsauren Salzen, z. B. Alaun zusammengebracht wird, wie bei manchen Farben geschieht, so entsteht dasselbe und ist dann in demjenigen Farbenniederschlage mit enthalten, der dabei gewonnen wird.

E. Zinnoxyd-Kali und Natron.

Das Zinnoxyd verbindet sich auch mit den Alkalien und spielt dann die Rolle einer Säure; die Lösungen dieser Verbindungen lassen sich gleichfalls wie die des salzsauren Oxyds zur Hervorbringung von Niederschlägen benutzen, welche Pflanzenfarbstoffe enthalten. Unter andern Methoden, dieselben herzustellen, mögen nur folgende, die kürzesten, hervorgehoben werden.

Man bereitet sich klare concentrirte Aetzlaugen von Kali oder Natron (man sehe diese) und bringe darein Zinnoxyd, dampfe hierauf so lange ein, bis die Masse dick wird, worauf man sie verdünnt und absitzen läßt. Am Besten ist es, wenn diese Operation in Steinzeuggefäßen vorgenommen wird, doch kann man auch gußeiserne verwenden. Die klar gewordene Flüssigkeit zieht man dann vom ungelösten, überschüssigen Zinnoxyd ab, das man später wieder verwendet. Die Flüssigkeiten halten nun ziemlich große Quantitäten Zinnoxyds gelöst, das, wenn man mit salzsaurem Zinnoxyd niederschlägt, mit dem zugleich niederfällt, das im salzsauren Zinnoxyd enthalten ist, so daß, wenn etwa eine Zinnsalzlösung mit einem Alkali zu fällen ist, man besser thut, zinnsaures Alkali anzuwenden.

F. Pinksalz, Zinnchlorid-Ammoniak.

Diese Verbindung, welche oft anstatt des Zinnchlorides mit Vortheil angewendet werden kann, wenn freie Säuren eine schädliche Wirkung hätten, stellt man sich auf die Weise dar, daß man in eine Auflösung des erwähnten Zinnchlorids in concentrirtem Zustande eine concentrirte Lösung von Salmiak thut. Es entsteht ein Niederschlag, der diese Verbindung ist, die man mit kaltem Wasser auswäscht. Sie löst sich nur sparsam in Wasser, zeigt alle Eigenschaften des Zinnchlorids, besteht aber aus

70,85 zweifach Chlorzinn,
29,15 Salmiak.
————
100,00

Mit Hilfe des Zinnoxyds werden übrigens einige Farben direct hergestellt, wovon nachher die Rede sein wird.

VIII. Von dem Arsenik und seinen Verbindungen.

Das Arsenikmetall wird in der Farbenfabrikation nicht angewendet, wohl aber die Säuren, welche durch Verbindung des Arsenikmetalls mit dem Sauerstoff entstehen. Sie dienen hauptsächlich zur Bereitung grüner Kupferfarben, in welchen sie immer einen beträchtlichen Bestandtheil ausmachen.

A. Arsenige Säure oder weißer Arsenik.

Diese Säure kommt in zweierlei Formen im Handel vor, nämlich entweder 1) als glasige, trübe oder durchsichtige weiße Stücke, oder 2) als weißes Pulver, welches durch Pulverisiren dieser Stücke auf irgend eine Weise gewonnen worden ist. Die schlesischen und sächsischen Bergwerke liefern diesen Artikel in beiden Formen zu ungemein billigen Preisen, und zwar in Originalfässern zu 1, 2 und 5 Centnern.

Wenn Farbenfabriken davon Anwendung machen, so wählen sie aus dem Grunde den pulverisirten, weniger theuren Arsenik, weil sie dadurch des Pulverisirens überhoben sind.

Vor allem ist über diese Säure anzumerken, daß dieselbe in jeder Form und in allen ihren Verbindungen ein sehr gefährliches Gift ist, daher man sowohl vor dem Staube derselben, als dem ihrer Verbindungen und vor Allem vor ihren Auflösungen sich in Acht zu nehmen hat, da sowohl das Verschlucken des Arseniks innerlich, als auch die Berührung mit der Haut giftige Wirkungen und Entzündungen hervorbringen und den Tod oder Krankheiten veranlassen können.

Die arsenige Säure ist im Wasser sehr schwer auflöslich, in kaltem Wasser nur äußerst wenig. Concentrirte Lösungen davon in Wasser werden in den Farbenfabriken häufig gebraucht; man erhält sie auf die Art, daß man den Arsenik mit dem 20- bis 25fachen Gewicht Wasser in kupferne Kessel bringt und damit so lange kocht, bis nur noch auf 1 Theil Arsenik 12 bis 14 Theile Wasser kommen, also das überschüssige Wasser verdunstet; ist dann noch nicht aller Arsenik gelöst, so gießt man wieder Wasser nach und kocht überhaupt unter Ersatz des verdampften Wassers, bis aller Arsenik in 12 bis 14 Theilen Wasser gelöst ist.

Solche Auflösungen, welche halbtägiges und längeres Kochen erheischen, bewerkstelligt man zur Sicherheit unter einem gut ziehenden Mantel oder unter offenem Dache, damit die Dämpfe gut abziehen können. Die wässrige

Lösung der arsenigen Säure ist zwar nicht flüchtig, aber doch werden feine Blasen davon mit den Dämpfen fortgerissen; andererseits trocknet etwas der arsenigen Säure an die Kesselwände und da diese heiß werden, so verdunstet etwas trockene Säure, die in dieser Form flüchtig ist, und vergiftet dadurch in einigem Maße die Atmosphäre. Wird die Lösung der arsenigen Säure kalt, so fällt ein Theil des Arseniks wieder in Pulverform oder krystallinisch heraus; concentrirte Lösungen lassen sich also nur warm erhalten.

B. Arsenigsaures Natron, Kali und arsenigsaurer Kalk.

Diese Verbindungen werden in manchen Fällen statt der arsenigen Säure angewendet, theils um eine Säure durch das Kali, Natron oder den Kalk wegzuschaffen, theils auch um die arsenige Säure damit zu lösen. Um das arsenigsaure Kali oder Natron herzustellen, löst man die pulverige arsenige Säure in den Aetzlaugen von Kali oder Natron, was leicht geschieht, oder auch in Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron, was langsamer und unter Austreibung der Kohlensäure, also unter Aufbräusen geschieht. Die Menge arseniger Säure, die man dann in den Aetzlaugen, oder in den Lösungen von Pottasche oder Soda auflöst, richtet sich aber nach den besondern Zwecken, wozu solche Lösungen verwendet werden, indem dieselben sowohl mit der Säure nicht vollkommen gesättigt, als auch übersättigt werden können.

Bereitet man sich arsenigsauren Kalk, der seltener angewendet wird, so kocht man erst den Arsenik mit Wasser, bis sich derselbe gelöst hat und setzt dann auf 100 Theile gelösten Arseniks die Kalkmilch von 30 Theilen gebrannten Kalkes hinzu. Es entsteht keine Auflösung, sondern der Kalk nimmt die Säure zu einer festen Verbindung auf, die nun so wie sie entstanden ist, ihre Anwendung erhält.

Die arsenige Säure ist zusammengesetzt aus

75,76	Arsenikmetall
24,24	Sauerstoff
100,00.	

C. Arseniksäure.

Wenn die arsenige Säure höher oxydirt wird, so bildet sie eine andere auch stärkere Säure, die Arseniksäure, die jedoch bis jetzt in der Farbenfabrikation weder für sich, noch in ihren Verbindungen Anwendung gefunden hat. Ihre Verbindung mit Kali oder Natron erhält man leicht, wenn man

gleiche Theile von arseniger Säure und Kali- oder Natronsalpeter wohl mischt und in einem Tiegel erhitzt, wo die arsenige Säure mit dem Salpeter verpufft und durch den Sauerstoff desselben Arseniksäure erzeugt wird, die an das Kali oder Natron des Salpeters gebunden bleibt. Löst man den Rückstand in Wasser auf, so erhält man eine Lösung der gewünschten Verbindungen, welche man so benutzen kann.

Außerdem bildet das Arsenikmetall mit Schwefel einige Farben, deren Anwendung durch andere Farben um so leichter zu verdrängen war, da ihre Schönheit nicht groß, aber ihre Behandlung und Darstellung mit Gefahren für die Gesundheit verbunden ist.

IX. Vom Antimon und seinen Verbindungen.

Das Antimon ist nur ein Bestandtheil weniger Mineralfarben, welche nicht einmal in großen Quantitäten angewendet werden. Dasselbe wird hüttenmännisch gewonnen und kommt als mehr oder weniger reines Metall im Handel vor. Obwohl auch einige seiner Verbindungen statt des Metalls anwendbar wären, so wird doch letzteres der Kürze wegen vorgezogen und dasselbe zur Darstellung aller der Präparate verwendet, die hier in Frage kommen können, wo seine geringen Verunreinigungen auch nur von wenig Einfluß sind.

Folgende Antimonpräparate können etwas näher in Betracht gezogen werden.

A. Antimonoxyd.

Dasselbe wird durch unvollkommene Oxydation des Antimonmetalls oder auch des Schwefelantimons gewonnen, welche auf verschiedene Weise ausgeführt werden kann. Am einfachsten und zugleich am reinsten erhält man es durch Verbrennen des Antimonmetalls an der Luft, welches sich ungefähr eben so bewerkstelligen läßt, als die Darstellung des Zinkoxyds; aber diese Methode ist in kleinerem Maßstabe etwas umständlich, daher man die folgende gewöhnlich vorzieht. Man pulvert nämlich das Antimonmetall und kocht es in Porzellanschalen mit mäßig verdünnter Salpetersäure so lange, bis es in ein weißes Pulver verwandelt worden ist, welches man öfters mit Wasser auszuwaschen hat, um es von der anhängenden Salpetersäure zu befreien. Dieses Präparat ist freilich kein reines Antimonoxyd, sondern enthält außerdem antimonige Säure oder auch noch Antimon, für die Verwendung zu Farben ist es jedoch rein genug. Reiner noch erhält man es durch

Erhitzen des in ein feines Pulver verwandelten Antimonmetalls mit Vitriolöl bis zur Trockne, wo man schwefelsaures Antimonoxyd erhält; dieses läßt durch Auskochen mit Wasser schon einen großen Theil der Schwefelsäure fahren, den Rest entzieht man durch Digeriren mit kohlensaurem Natron und nachheriges Auswaschen mit Wasser.

Das Oxyd läßt sich sublimiren, und krystallisirt dabei in zweierlei Formen, entweder in Nadeln oder in Octaedern. Wie dasselbe auch gewonnen sein mag, so wird es stets beim Erhitzen gelb und schmilzt schon in schwacher Glühhitze zu einer gelblichen oder auch graulichen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer weißen Masse gesteht, die ein asbestartiges Gefüge hat. Das Oxyd wird leicht durch Kohle zu Metall reducirt, so auch durch Kohlenoxyd und durch Wasserstoffgas. Schwefel verwandelt es beim Glühen in Schwefelantimon, Schwefelalkalien ebenfalls, die dann im Ueberschuß angewendet das Schwefelantimon lösen. Es ist wenig oder nicht in Wasser auflöslich, aber es verbindet sich mit Säuren theils direct, theils auch, wenn dieselben auf das Oxyd bei seiner Entstehung einwirken. Die Verbindungen sind alsdann farblos oder gelblich. Keine dieser Verbindungen pflegt eine vorzügliche Anwendung bei der Farbenfabrikation zu finden.

Das Antimonoxyd besteht aus

84,31	Antimonmetall
15,69	Sauerstoff
100,00.	

B. Antimonige Säure.

Dieselbe bildet sich aus dem Antimonmetall ebenfalls durch directe vollkommenere Oxydation, aber auch durch Oxydation des Schwefelantimons während seines Glühens, und durch Reduction der Antimonsäure, welche ebenfalls schon bei einfachem Glühen stattfindet.

Um sie darzustellen, nimmt man entweder gepulvertes Antimon oder auch gepulvertes Schwefelantimon und setzt es einer mäßigen Glühhitze aus, während ein vollkommener Luftzutritt erfolgen kann. Man kann sich dazu im Großen der Reverberiröfen bedienen, im Kleinen wendet man aber mit Vortheil entweder auf beiden Seiten offene irdene Cylinder an, die geheizt werden und im Feuer liegen, oder irdene Muffeln, oder auch schräg im Feuer liegende Tiegel, und röstet so lange, bis keine metallischen Theile mehr wahrzunehmen sind. Oder man glüht ganz einfach die Antimonsäure, deren Bereitung nachher angegeben wird. Man erhält so ein weißes schweres Pulver, welches

wie das Antimonoxyd ebenfalls bei jedesmaligem Erhitzen gelb und beim Erkalten wieder weiß wird und sich eben so leicht reduciren und durch Reagentien verändern läßt. Es zeigt beim Befeuchten nur eine schwache saure Reaction gegen Lackmus und ist nur sehr wenig in Wasser löslich. Sie besteht aus

80,12	Antimonmetall
19,88	Sauerstoff
100,00.	

Die Säure vereinigt sich mit den salzfähigen Basen zu antimonigsauren Salzen, welche meistens durch Zusammenschmelzen der Basis mit der Säure erhalten werden, wobei sie auch die Kohlensäure austreibt. Ihre Verbindungen mit den Alkalien sind farblos, die mit den Metalloxyden öfters gefärbt. Aus ihren Verbindungen ziehen Salpetersäure und andere Säuren meistens die Basis aus und lassen die unlösliche Säure zurück.

In der Farbenfabrikation werden ihre Verbindungen mit Kali, Natron und Bleioxyd berücksichtigt.

a) Antimonigsaures Kali. Diese Verbindung erhält man, wenn man die trockene Säure mit überschüssigem Kalihydrat oder mit kohlensaurem Kali in starker Hitze in einem Tiegel schmilzt; nach dem Erkalten läßt sich aus der gepulverten Masse das überschüssige kohlensaure oder freie Kali durch kaltes Wasser ausziehen. Der Rückstand ist die Verbindung, die auch in kochendem Wasser nur sehr schwer löslich ist.

b) Antimonigsaures Natron wird auf dieselbe Weise dargestellt und ist in Wasser löslicher.

c) Von dem antimonigsauren Bleioxyd ist bei den Antimonfarben die Rede.

C. Antimonsäure.

Die Antimonsäure entsteht aus den niedrigeren Oxydationsstufen, aus dem Metall und dem Schwefelantimon durch hinreichend lange Einwirkung von Salpetersäure auf nassem Wege, oder durch Glühen mit salpetersaurem Alkali, in welchem Falle antimonsaures Alkali entsteht. Am einfachsten gewinnt man die Säure durch wiederholtes Eindampfen von Salpetersäure über gepulvertem Antimonmetall in einer Porzellanschale und durch Erhitzen bis nahe ans Glühen. Es bleibt die Säure alsdann als ein blaß-citrongelbes Pulver zurück, das wie die übrigen Oxyde des Antimons sich beim Erhitzen noch dunkler gelb färbt. Bei zu starkem Erhitzen zersetzt sich diese Säure

wieder unter Abgabe von Sauerstoff in antimonige Säure; durch reducirende Körper und Schwefelverbindungen wird sie außerdem auf ähnliche Weise zersetzt wie das Antimonoxyd.

Die Antimonsäure verbindet sich nicht direct mit dem Wasser, wird sie aber aus ihren alkalischen Verbindungen durch andere Säuren ausgeschieden, so entsteht eine wasserhaltige, zarte, weiße, pulverige Masse, die ein Hydrat der Säure ist, welches aber gleichfalls in Wasser unlöslich ist. Sie bildet mit salzfähigen Basen Salze, hat aber zu ihnen nur eine geringe Verwandtschaft, so daß sie aus den kohlensauren Alkalien die Kohlensäure nur beim Glühen damit austreibt. Es kommen im Bereiche der Farbenfabrikation nur die antimonsauren Alkalien einigermaßen in Betracht. Man erhält sie, indem man Antimonmetall oder auch Schwefelantimon mit dem salpetersauren Alkali in Ueberschuß glüht, wodurch Verpuffung und Bildung der Antimonsäure eintritt, die dann mit dem Alkali, das mit der zersetzten Salpetersäure verbunden war, eine Verbindung eingeht. Bei Anwendung von Schwefelantimon ist die Verbindung noch mit schwefelsaurem Alkali verunreinigt. Zur Darstellung des einfach antimonsauren Kalis verwendet man auf 1 Theil Antimonmetall oder Schwefelantimon 3 Theile Salpeter; nach dem Verpuffen wäscht man mit kaltem Wasser aus. Der Rückstand kann nun durch kochendes Wasser als antimonsaures Kali gelöst werden, aber die Lösung krystallisirt nicht deutlich, überzieht sich vielmehr, bis zur Honigdicke abgedampft, mit einer aus kleinen Krystallkörnern bestehenden Haut, und das Ganze gesteht zu einer Salzmasse; bei weiterm Abdampfen entsteht eine honiggelbe, undurchsichtige rissige Masse, welche aber nach dem Verdampfen alles Wassers ganz weiß wird.

In wasserfreiem Zustande besteht diese Verbindung aus

28,83	Kali und
78,17	Antimonsäure
100,00.	

Sie löst sich nur sehr langsam in kaltem, aber leicht in heißem Wasser.

Es gibt auch ein zweifach antimonsaures Kalisalz, welches erhalten wird, wenn man 1 Theil Antimonmetall oder Schwefelmetall mit 3 Theilen Salpeter mischt und nach und nach in einen Tiegel thut, der in einem Windofen im Glühen begriffen ist. Nachdem die Verpuffung vollendet ist, glüht man noch $1^1/_2$ Stunden die zurückbleibende Masse, zerreibt sie nach dem Erkalten und vertheilt sie in 4 Theile Wasser, gießt die Lösung ab und kocht sie noch 3 Mal mit 4 Theilen Wasser nach jedesmaligem Decantiren aus. Was ungelöst bleibt, ist unreines zweifach antimonsaures Kali, das noch mit kochendem Wasser auszuwaschen ist. Die Auflösungen enthalten einfach antimonsaures Kali. Leitet man aber kohlensaures Gas hindurch, so

fällt ebenfalls zweifach antimonsaures Kali heraus, das nun völlig rein ist. Dieses Salz ist ein weißes, in Wasser unlösliches Pulver.

Das antimonsaure Natron entsteht auf analoge Weise. Es kann auch, da es in Wasser beinahe unlöslich ist, erhalten werden, wenn man die Lösung des antimonsauren Kalis mit einem Natronsalze mischt, wodurch es bald als ein krystallinisches Pulver niederfällt.

Das Antimon bildet außerdem noch in mehreren Verhältnissen mit Schwefel Verbindungen, welche gefärbt sind; einige sind sogar nach gewissen Bereitungsweisen schön gefärbt, aber die so entstandenen gefärbten Verbindungen haben als Farben keine Anwendung finden können, theils weil sie nicht beständig genug sind, theils weil ihnen jeder Vorzug vor andern Farben ähnlicher Nuancen ganz und gar abgeht.

X. Vom Chrom und seinen Verbindungen.

Dieses Metall wird nicht im Großen dargestellt und selbst seine Darstellung im Kleinen ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. Mehr als das Metall sind daher seine Verbindungen gekannt, welche theils selbst ausgezeichnete Farben darstellen, theils aber blos zur Darstellung von farbigen Verbindungen gebraucht und zu diesem Behufe auch im Großen hergestellt werden.

A. Chromeisen, Chromeisenstein.

Als Rohmaterial zur Darstellung aller chromsauren Verbindungen kommt im Mineralreiche der Chromeisenstein, namentlich in Norwegen in ansehnlichen Mengen vor, der das Chrom als Oxyd enthält, zugleich mit Eisenoxydul, Alaunerde, Bitterde verbunden; doch beträgt gewöhnlich der Chromoxydgehalt unter den Bestandtheilen das Meiste. Das in diesem Rohmaterial enthaltene Chromoxyd läßt sich auf keine andere Art ausziehen, als daß man es durch höhere Oxydation in Chromsäure überführt und letztere zugleich mit einer Base vereinigt. Durch Glühen des gepulverten Chromeisensteins mit salpetersaurem Kali erhält man chromsaures Kali, und da dieses eine sehr bequeme Form ist, in welcher das Chrom ausgezogen werden kann, so wird sie auch angewendet und das chromsaure Kali im Großen dargestellt und in den Handel gebracht. Daraus werden nachher alle Chromverbindungen auf ziemlich einfache Weise gewonnen. Zur Zeit, als das Chrom und seine Verbindungen entdeckt worden waren, kam blos das einfach-chromsaure Kali in den Handel, aber schon seit dem Jahre 1830 und

noch länger zurück ist dasselbe als Handelswaare verschwunden und an dessen Stelle das zweifach-chromsaure Kali getreten. Ich werde die Bereitung dieser beiden Verbindungen nachher anführen, weil sie früher oder lange zu gleicher Zeit auch in den Farbenfabriken ausgeführt wurde, wo man sich derselben zur Darstellung der chromhaltigen Farben bediente.

B. Chromoxyd.

Das Chromoxyd ist selbst eine Farbe und es wird daher von ihm bei der Farbenbereitung die Rede sein; als Farbe hat es den Namen Chromgrün.

C. Einfach- und doppelt-chromsaures Kali.

Als Ausgangspunkt zur Darstellung aller Chromverbindungen und Chromfarben sind es die wichtigsten Chromverbindungen. Man verwendet zu ihrer Darstellung stets Chromeisenstein, als das reichhaltigste, am Meisten vorkommende und billigste chromhaltige Material. Derselbe wird unter Pochstempeln entweder gestoßen und das feinste Pulver abgesiebt, oder er wird, wie es noch vortheilhafter ist, gröblich gestoßen, dann naß gemahlen und wieder getrocknet. Je feiner die Pulverisation geschieht, desto vortheilhafter ist es, und ist daher letztere Methode vorzuziehen, wenn die dazu nöthigen Einrichtungen, nämlich wohlfeile Wasserkräfte, vorhanden sind.

Das Pulver des Chromeisensteins wird nun mit einem gleichen Theile, der Hälfte oder auch nur mit $^1/_4$ Theil Rohsalpeter, welcher gröblich gepulvert ist, gemengt, am besten durch Umschaufeln, was man auf eisernen oder Steinplatten vornehmen kann. Manche Fabrikanten nehmen statt des Salpeters oder statt einen Theil desselben $^1/_4$ oder einen andern Bruchtheil von Pottasche. Das Gemenge wird darauf in starker Rothglühhitze auf mehrfache Weise geschmolzen. Die Fabrikanten, welche ehemals in kleinerem Maßstabe arbeiteten, füllten die Masse in Tiegel von einigermaßen haltbarem Töpferthon, stampften sie darin wohl ein und erhitzten sie in einem Reverberirofen 12 bis 15 Stunden bei Rothgluth; oder sie übergaben dieselben einem Töpferofen und ließen den Brand mit durchglühen; oder sie benutzten eine ähnliche Einrichtung, in welcher eine gleiche Temperatur erzielt und eine Menge Tiegel auf ein Mal eingesetzt werden konnten. Nach dem Glühen war die Masse geschmolzen und zusammengesintert, so daß sie trocken nicht vom Tiegel abgelöst werden konnte. Man

mußte daher die Tiegel in Wasser legen, welches nach und nach die geschmolzene Masse auflöste, wobei nur ein geringer Theil der Tiegel als brauchbar übrigblieb. Die gelb gefärbte Auflösung enthielt das gebildete neutrale chromsaure Kali gelöst. Heutzutage benutzt man zu derselben Operation, die sich jedoch nur in größerem Maßstabe ausführen läßt, Reverberiröfen mit gußeisernen Schalen als Boden, wie man sie auch bei Bereitung des Blutlaugensalzes anwendet. Diese Schale wird erst sehr heiß gemacht und dann das obige Gemenge portionsweise hineingethan, und zwar jedes Mal erst dann eine neue Portion, wenn die vorher eingetragene ruhig schmilzt und das Aufschäumen vorüber ist, wobei zugleich fleißiges Umrühren stattfinden muß. Die erhaltene Masse gibt durch Auflösen in Wasser eine eben solche Lösung von einfach-chromsaurem Kali, wie die vorige.

Beide Verfahrungsweisen sind aber deswegen nicht besonders vortheilhaft, weil gar zu viel Salpeter unnöthiger Weise zersetzt und dadurch die Waare vertheuert wird. Es ist dies besonders der Fall, wenn der Chromeisenstein wenig Bittererde enthält, also hauptsächlich $Cr_2\,O_3\,Fe\,O$ oder Chromoxyd-Eisenoxydul ist; in jedem Falle nimmt nicht nur das Chromoxyd noch 3 Atome Sauerstoff auf, um zu $Cr_2\,O_6$ oder $2\,Cr\,O_3$ zu werden, sondern auch das Eisenoxydul, um aus $Fe\,O$ in $Fe_2\,O_3$ überzugehen, und es bildet sich dann neben neutralem chromsauren Kali auch freies Kali. Einestheils läßt sich diese Entstehung des freien Kalis dadurch vermeiden, daß man den Chromeisenstein in fein gepulvertem Zustande erst längere Zeit in offenen Reverberirfeuern heftig glüht, wobei das Eisenoxydul durch den Sauerstoff der Luft in Oxyd übergeführt wird, also keinen Salpeter mehr zersetzt. Anderntheils läßt es sich vermeiden, wenn man dem Chromeisenstein zugleich etwas gelöschten Kalk und kohlensaures Kali beifügt und dann bei gutem Luftzuge glüht, worauf erst die Mischung mit Salpeter und das nachherige Glühen erfolgt. Es bildet sich dabei schon ein Theil chromsaures Kali und Kalk durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft und der Salpeter vervollständigt nur die Operation.

Wie man auch hierbei verfahren haben mag, so muß, wie schon gesagt, die Masse in Wasser gelöst werden. Durch kaltes Auslaugen derselben erhält man eine sehr große Menge Flüssigkeit, weil das neutrale chromsaure Kali in Wasser schwer löslich ist; diese Methode ist daher nur brauchbar, wenn die Auflösungen direct zur Farbenfabrikation angewendet werden sollen. Wenn aber das trockne Salz hergestellt werden soll, so macht man heiße Lösungen, um nicht viel Wasser verdampfen zu müssen, bis man sie so concentrirt erhält, daß sie Krystalle beim Erkalten liefern. Zu diesem Behufe wird die geschmolzene Masse zerstoßen und in eisernen Kesseln ausgekocht, und zwar mehrere Male hinter einander; die schwächeren Laugen werden

später wieder angewendet, um statt Wasser zum Auskochen frischer Massen zu dienen.

Die stärkeren Laugen werden durch Absetzen von den mechanisch sie trübenden Unreinigkeiten getrennt, in eisernen Kesseln bis zur Salzhaut eingedampft und in eisernen Gefäßen zum Krystallisiren hingestellt. Besser aber thut man, wenn man sie fortwährend eindampft, das Salz niederfallen läßt und es ausschöpft, wie beim Salzsieden üblich ist. Endlich bleibt eine sehr kalihaltige Mutterlauge, die noch etwas neutrales chromsaures Kali beim Erkalten ansetzen läßt. Man dampft sie zuletzt zur Trockene ein und kann sie bei dieser Fabrikation statt Pottasche, wie oben erwähnt ist, wieder anwenden.

Nur an Orten, wo der Chromeisenstein theuer zu stehen kommt, kann es von Vortheil sein, den unlöslichen Auslaugungs- oder Auskochungsrest der geschmolzenen Chromerze zu trocknen und derselben Behandlung wiederholt auszusetzen, um noch dasjenige Chromoxyd in chromsaures Kali überzuführen, was bei der vorhergehenden Behandlung diesem Ueberführungsprocesse entgangen war; denn die Behandlung kostet, obwohl weniger Salpeter anzuwenden ist, bis auf diese Zuthat an Brennmaterial und Arbeit dasselbe, aber die Ausbeute ist dabei natürlich um Vieles geringer.

Das niedergefallene oder krystallisirte neutrale gelbe chromsaure Kali kann nun als solches verwerthet werden. Meistens dient es jedoch nur zur Darstellung des zweifach sauren rothen Salzes.

Das neutrale chromsaure Kali hat viele Aehnlichkeit mit dem schwefelsauren Kali, mit dem es eine gleiche Krystallform hat. Es besitzt eine blaßgelbe Farbe, welche sich auch seiner Lösung mittheilt und so intensiv ist, daß eine nur unbedeutende Menge davon schon eine sehr große Menge Wasser gelb färbt. Es ist in Wasser, wie schon gesagt, schwer löslich, in heißem doch mehr als in kaltem. Es löst sich bei 15° in 2,07 Theilen nach Thomson, nach Moser in 1,75 Theilen bei 17,5° und bei 100° in 1,67 Theilen Wasser. Es gibt mit beinahe allen Lösungen der schweren Metalloxydsalze verschieden gefärbte Niederschläge, wovon einige von ausgezeichneten Nuancen sind und daher als Farben dargestellt werden, von denen nachher die Rede sein wird. Es besteht aus

47,58	Kali
52,42	Chromsäure
100,00.	

Das zweifach oder rothe chromsaure Kali wird immer aus dem gelben hergestellt, und zwar auf die Weise, daß ihm die Hälfte des Kalis, das es auf 1 Theil Chromsäure enthält, durch eine andere Säure entzogen wird. Obgleich mehrere Säuren, um diese Entziehung des Kalis verrichten

zu können, ganz geeignet sind, so beschränkt man sich dennoch bei der fabrikmäßigen Darstellung auf wenige. Denn einmal werden die billigeren Säuren der Kosten wegen vorgezogen, und dann muß die Säure mit dem Kali, das sie zu entziehen hat, ein Salz bilden, das sich durch Krystallisation von dem entstehenden zweifach-chromsauren Kali trennen läßt; es muß also seine Löslichkeit von der des sauren chromsauren Kalis bedeutend abweichen. Wenn das gebildete Kalisalz der zugesetzten Säure, welches als Nebenproduct erhalten wird, gut verwerthet werden kann, so kann dies ebenfalls eine Berücksichtigung erheischen. Man kann je nach Umständen folgende 3 Säuren anwenden: Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure.

1) Verfahren bei Anwendung von Schwefelsäure. — Wird das neutrale Salz, dessen chemische Formel $KO\,CrO_3$ ist, bei 2 Atomen, also $2\,(KO\,CrO_3)$ mit 1 Atom Schwefelsäure, SO_3, in Auflösung versetzt, so entsteht $KO\,SO_3$ und $KO\,2\,CrO_3$, aber die Trennung dieser beiden Salze ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil die beiden entstandenen Salze schwer löslich sind und bei keiner Temperatur in ihrer Löslichkeit einen großen Unterschied zeigen. Man kann sich damit im Großen nicht behelfen. Anders wird die Sache, wenn man anstatt eines Atoms der Schwefelsäure 2 Atome davon anwendet, so daß aus $2\,KO\,CrO_3$ $KO\,2\,SO_3$ und $KO\,2\,CrO_3$ entstehen, also sowohl saures schwefelsaures Kali, als auch saures chromsaures Kali, von denen das erstere ungemein leicht, das andere schwer löslich ist. Man setzt daher der kochenden Lösung von 2 Atomen neutralem chromsaurem Kali 2 Atome Schwefelsäure zu, worauf sogleich beide sauren Salze entstehen, wovon das saure chromsaure Kali theilweise sogleich niederfällt, theils beim Erkalten auskrystallisirt. Nach Gewicht werden auf 100 Pfd. des gelben Salzes 25 Pfd. concentrirte Schwefelsäure genommen. Wenn das meiste rothe chromsaure Kali durch Ausfällung und Krystallisation aus der concentrirten Mischung gewonnen worden ist, so kann man die Flüssigkeit mit Wasser mäßig verdünnen, alsdann krystallisirt etwas einfach schwefelsaures Kali heraus; die letzte Zugutemachung der Salze ist aber schwieriger, als daß sie sich lohnt, wenn die Fabrikation nicht neben der anderer chemischer Producte, als z. B. des Alauns, ausgeübt wird, wo die Flüssigkeiten ihres Kaligehaltes wegen eine gute Verwerthung finden können. Das zuerst gewonnene weniger ansehnliche Salz wird in kochendes Wasser gethan in dem Maße, als davon gelöst wird und dann in hölzernen Gefäßen umkrystallisirt. Bei dieser Darstellungsmethode enthält es stets schwefelsaures Kali, wenn das Umkrystallisiren nicht öfters wiederholt wird, und so ist es auch stets der Fall mit dem im Handel vorkommenden Salze.

2) Verfahren bei Anwendung von Salpetersäure. — Wendet man zur Darstellung von doppelt-chromsaurem Kali Salpetersäure an, so

wird das Verfahren einfach und sogar vortheilhafter; doch kommt dies darauf an, zu welchem Preise man die Salpetersäure sich zu verschaffen weiß, deren man bedarf. Bei dieser Zersetzung ist der Proceß ganz derselbe. Man bedarf aber auf 2 Atome neutrales chromsaures Kali nur 1 Atom Salpetersäure, weil hier aus $2 KO CrO_3$ 1 Atom NO_5 1 Atom KO zu $KONO_5$ wegnimmt und $KO 2CrO_3$ übrig bleibt. Beide Salze unterscheiden sich selbst in ihrer Löslichkeit bedeutend und es krystallisirt erst das meiste saure chromsaure Kali heraus, dann chromsaures Kali haltender Salpeter. Dieser bedarf nun keiner Reinigung, indem er wieder zur Bereitung des neutralen Salzes angewendet wird. Diese Methode ist überhaupt die beste, weil hier kein Kali verloren geht, sondern wieder zur Benutzung in das chromsaure Kali gelangt. Bei Anwendung von Salzsäure erhält man auf gleiche Weise leicht lösliches Chlorkalium als Nebenproduct, was aber nur wie das schwefelsaure Kali Anwendung findet.

Um zu untersuchen, ob das rothe chromsaure Kali rein ist, was man oft wissen muß, oder ob es namentlich Schwefelsäure enthält, übergießt man es mit chemisch reiner Salzsäure, gießt Weingeist hinzu und erwärmt hierauf, bis die Lösung rein grün ist. Setzt man alsdann Chlorbarium in Auflösung hinzu, so entsteht, wenn Schwefelsäure im chromsauren Kali vorhanden war, ein weißer Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, der um so stärker ist, je größer die Menge der vorhandenen Schwefelsäure ist. Beträgt der Niederschlag sehr viel, so ist das Salz absichtlich verfälscht. Auf gleiche Weise untersucht man das gelbe Salz, was eben so gut schwefelsaures Kali, oft in noch bedeutenderer Menge enthält, welches dann absichtlich zugesetzt war.

Einfach-chromsaures Natron-Kali.

Wenn man einfach-chromsaures Kali bedarf, wie es oft bei der Farbenfabrikation der Fall ist, so thut man am Besten, statt dasselbe zu kaufen, indem es gewöhnlich in Proportion zu theuer ist, es selbst herzustellen, was sehr leicht dadurch angeht, daß man einer kochenden Lösung des sauren Salzes in Wasser so lange reine Potasche zufügt, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet. Es krystallisirt dann beim Erkalten und beim Abdampfen der Lösungen. Statt dieses Salzes dient auch in den meisten Fällen das chromsaure Kali-Natron, was wohlfeiler hergestellt werden kann. Man löst eben so das rothe chromsaure Kali in Wasser auf, bringt die Lösung zum Kochen und setzt nun unter beständigem Umrühren so lange wiederholt Sodasalz oder krystallisirte Soda hinzu, als bei weiterem Zusatz noch erneutes Aufbrausen stattfindet. Besser ist es, der Lösung des rothen Salzes Natron-

ätzlauge zuzusetzen, bis die Mischung Lackmuspapier sehr stark bläut, wo man in allen Fällen eine Lösung erhält, die die Wirkung hervorbringt, welche man von einer Lösung des neutralen chromsauren Kalis erwartet.

XI. Vom Mangan und seinen Verbindungen.

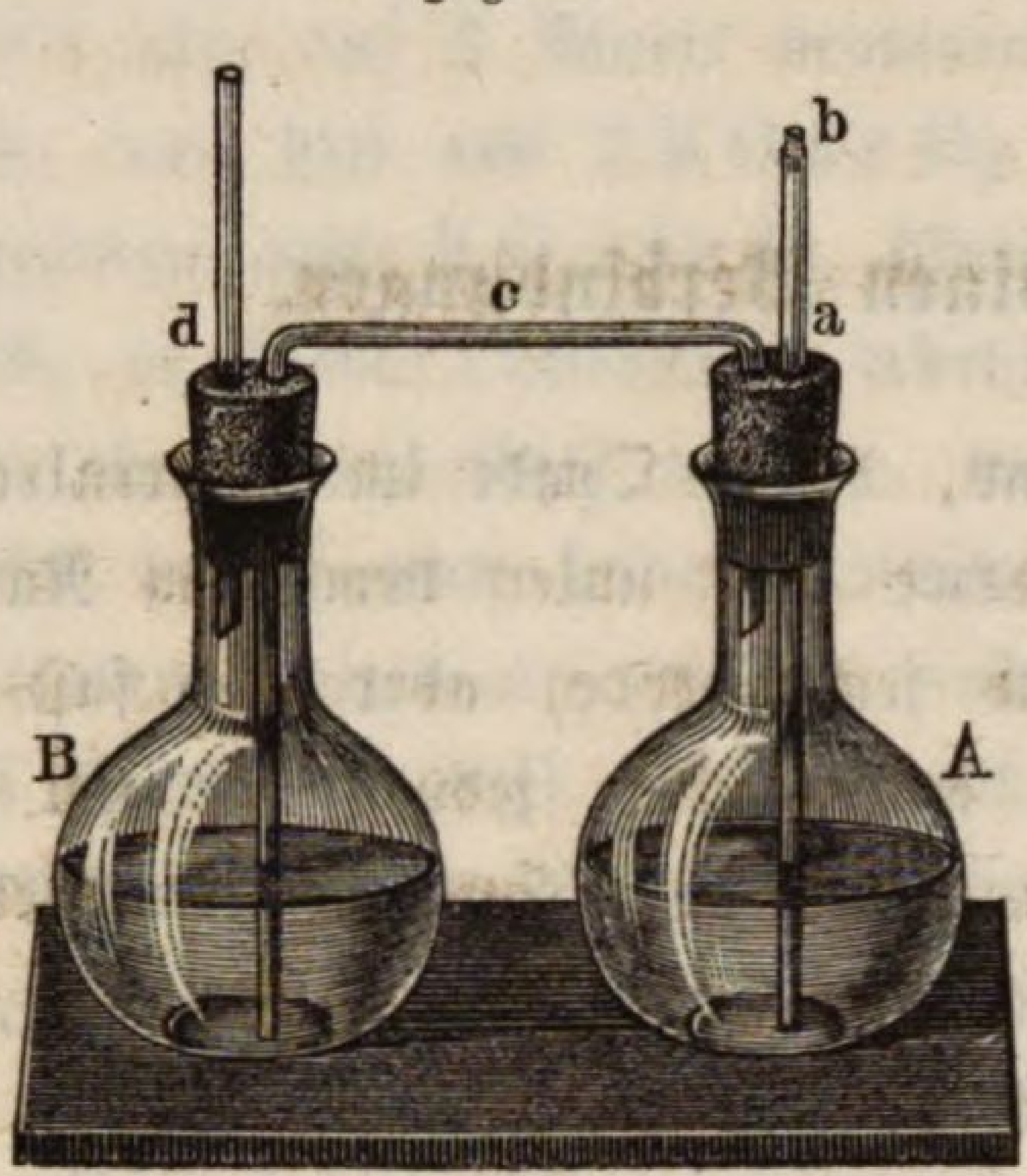
Von den Verbindungen des Mangans, dessen Oxyde im Mineralreiche unter dem allgemeinen Namen Braunsteine und unter demselben Namen auch im Handel vorkommen, werden zwar jene Oxyde, aber auch fast nur sie ausschließlich in der Farbenfabrikation angewendet, jedoch nur um mit ihrer Hilfe gewisse Processe auszuführen. In den künstlich hergestellten Farben machen seine Verbindungen höchst selten einen Bestandtheil aus, da diejenigen Farben, welche damit hervorzubringen wären, oder ähnliche sich schon als Erdfarben im Mineralreiche hinreichend und billig vorfinden.

Die chemischen Processe, die man mit Hilfe der Braunsteine ausführt, sind Oxydationen oder Entwicklung und Anwendung von Chlorgas. Es gibt verschiedene Oxyde des Mangans, welche alle im Handel den Namen Braunstein führen, und wovon der letztere gewöhnlich ein Gemenge ist. Diese Oxyde unterscheiden sich, obwohl sie alle zu demselben Zwecke brauchbar sind, durch einen ungleichen Gehalt von Sauerstoff und geben deswegen eine ungleiche Menge Chlor. Auch sind sie sehr verschieden rein und können Unreinigkeiten in Menge enthalten, die man durchaus nicht durch's Ansehen beurtheilen kann. Die Güte oder Nutzbarkeit zu dem angegebenen Zwecke wird daher durch die Art der Oxyde, die er enthält und die Reinheit bestimmt, welche wichtig ist zu kennen, wenn man nicht öfters zu demselben Behufe bei doppeltem Preise die doppelte Menge anzuwenden gezwungen sein will. Es ist die Methode, wie man den Braunstein auf seine Güte untersucht, beinahe der einzige Gegenstand, den ich beim Mangan anzuführen nöthig erachte, und ich darf dies, wie es scheint, dem Plane dieses Werkchens gemäß auch nicht unterlassen.

Es gibt eine große Anzahl von Methoden, die Braunsteine auf ihren Werth, den sie für die Chlorentwickelung haben, zu untersuchen, den man auf ihren Gehalt an reinem Ueberoxyd reducirt. Die einfachste Methode ist jedoch die von Fresenius und Will, wozu man gleichwohl eines kleinen Apparates bedarf, der in Fig. 1 (a. f. S.) abgebildet ist. A und B sind zwei leichte Glaskölbchen, die etwa bis an den Hals 4 Loth Wasser fassen, mit glatten etwas geräumigen Hälsen, in welche man zwei gute Körke bequem einbringen kann. Beide Körke, welche genau dazu passen und dicht sind, werden ein jeder mit 2 kleinen Löchern durchbohrt, so daß durch jedes dieser

Löcher ein dünnes Glasröhrchen gesteckt werden kann. Man verbindet beide Glasfläschchen durch das zwei Mal rechtwinklig gebogene Röhrchen c; dieses fängt im Glas A unterhalb des Korkes an, geht aber in B durch denselben so weit hinab, daß es beliebig dem Boden genähert werden kann. In A paßt noch ein längeres gerades, in B ein kürzeres Röhrchen. Solche fertige zusammengesetzte Apparate sind gegenwärtig in Handlungen für chemische Geräthschaften zu erhalten. Will man nun einen Braunstein untersuchen, so bringt man davon in den Kolben A 100 Gran Braunstein nebst etwa 150—200 Gran kleesaures Kali und eben so viel Wasser.

Fig. 1.



In B bringt man so viel concentrirte Schwefelsäure, daß das Fläschchen davon halb voll wird, worauf man die Körke mit den Röhren so einsetzt, wie in Fig. 1 angegeben ist, doch daß die Glasröhre c in B bis beinahe auf den Boden geht. Die Röhre a ist an ihrem Ende b durch ein Wachskügelchen geschlossen. Man hängt dann den Apparat an eine Wage, tarirt genau und saugt nun etwas Luft aus d, wodurch man bewirkt, daß etwas Schwefelsäure nach A herüberfließt. Man läßt dieselbe nun einwirken, wobei die auftretende Kohlensäure durch das Röhrchen c nach B geleitet wird und, nachdem sie beim Durchstreichen durch die concentrirte Schwefelsäure vollständig getrocknet ist, durch d entweicht. Man wiederholt dies nach dem Aufhören der Gasentwickelung noch ein oder zwei Mal, bis keine Gasentwickelung mehr stattfindet, wiegt dann den Apparat wieder auf der Wage, welcher nun eine Anzahl Grane weniger wiegt. Diese drücken, wenn man gerade 100 Gran Braunstein genommen hat, den Braunsteingehalt ganz genau in Procenten aus. Hat man das zwei-, drei- oder xfache, d. h. 200, 300 oder x100 Gran von Braunstein und verhältnißmäßig mehr kleesaures Kali genommen, so muß man den Verlust in Granen mit 2, 3, x dividiren, um die Procente zu erhalten.

Es gibt Braunsteine, welche kohlensauren Kalk eingemengt enthalten, in diesem Falle würde diese Probe für jedes Procent Kalk einen falschen Gehalt von viermal so viel, also 4 % zu viel reinen Braunstein angeben. Um diesen Fehler nicht zu begehen, macht man am besten zwei Proben, die eine wie vorhin, die andere mit derselben Quantität Braunstein, aber ehe man sie in das Glasfläschchen A bringt, übergießt man sie mit schwacher Salpetersäure, läßt sie einige Stunden stehen, wäscht sie dann mit Wasser aus, das man einige Male auf das Pulver gießt und wieder abgießt und

bringt sie dann erst mit Hilfe einer Feder, eines Trichterchens und etwas Wasser in das Fläschchen A, setzt kleesaures Kali hinzu und verfährt dann, wie vorhin. Der nun gefundene Gehalt ist richtig. Aus der Differenz beider Gehalte kann man aber auch hinreichend genau zu technischem Behufe die Menge des kohlensauren Kalkes berechnen. Er beträgt nämlich $^1/_4$ von der Differenz, die gegen die erste Probe sich als Braunsteingehalt herausstellte. Dieses zu wissen hat meistens gleichfalls Werth, weil ein solcher Braunstein eine gewisse Menge Säure erfordert, die verloren geht und nicht zur Chlorentwicklung dient. Zwei Braunsteine, deren reiner Braunsteingehalt gleich ist, sind doch von ungleichem Werthe, wenn der eine außerdem noch kohlensauren Kalk enthält, weil beinahe eben so viel Schwefelsäure oder eine entsprechende Menge Salzsäure durch ihn ganz unnützer Weise verloren geht, wenn man denselben zur Oxydation oder Chlorentwickelung gebrauchen will. Die Flüssigkeiten, welche bei der Bereitung des Chlorgases bleiben, sind, je nachdem Salzsäure oder Schwefelsäure und Salzsäure, oder Schwefelsäure und Chlornatrium angewendet werden, beziehungsweise Manganchlorür, schwefelsaures Manganoxydul oder ein Gemenge beider und von Glaubersalz, wenn auch Kochsalz angewendet worden ist. In der Regel beschäftigen sich Farbenfabriken nicht damit, diese in zu geringer Menge erhaltenen Reste zu verwenden. Zuweilen bedient man sich statt des Chlors auch des Chlorkalks, von dem an einer andern Stelle das nöthige angemerkt worden ist.

XII. Vom Kobalt und seinen Verbindungen.

Das Kobalt ist ein schwierig herstellbares, dem Eisen ähnliches Metall, das nur als eine Seltenheit zuweilen in chemischen Laboratorien und zu wissenschaftlichen Untersuchungen dargestellt wird. Es kommt im Mineralreiche hauptsächlich mit Schwefel und Arsenik verbunden, auch als Kobaltoxyd mit anderen Oxyden oder Säuren vereinigt vor, und diese Mineralien werden verwendet, um hauptsächlich daraus Oxydul oder Oxyd oder deren Salze herzustellen, welche nachher weiter zur Farbenfabrikation verwendet werden. Früher spielten die mit Hilfe der Kobaltoxyde hergestellten Farben in der Malerei wegen ihrer Beständigkeit und Aehnlichkeit mit dem blauen Ultramarin eine große Rolle, so auch die weniger als Farbe anwendbare Smalte, aber heutzutage sind diese Farben fast in allen ihren Anwendungen durch das Ultramarin beinahe vollständig verdrängt, ausgenommen bei der Emaillemalerei, wo sie unersetzlich zu bleiben scheinen. Demohngeachtet soll nachher die Darstellung der anwendbarsten Kobaltfarben angeführt werden und daher auch die hauptsächlichsten der ins Spiel kommenden

Kobaltverbindungen. Ich gehe jedoch nur davon aus, daß man sie aus käuflichem Kobaltoxyde, nicht aus dem Mineral selbst herstellt, welche Operation selten in einer Farbenfabrik ausgeführt wird, vielmehr in das Arbeitsgebiet chemischer Fabriken gehört.

A. Kobaltoxyduloxyd.

Dieses Kobaltoxyd ist es, was neuerdings am meisten als ziemlich reines oder auch ganz reines Präparat in den Handel kommt. Es ist ein schwarzes, glänzendes, krystallinisches, oder leichteres, schwarzbraunes Pulver, das aus zwei Oxyden, Co O und Co_2 O_3, des Kobaltes zusammengesetzt ist und um so schwärzer und krystallinischer aussieht, je mehr die Verbindung noch Kobaltoxydul enthält. Es wird am vortheilhaftesten angewendet, um alle die folgenden Kobaltsalze und Verbindungen herzustellen.

B. Chlorkobalt.

Uebergießt man die obige Verbindung mit mäßig concentrirter Salzsäure und digerirt sie einige Tage in einer Porzellanschale auf einer warmen Stelle, so entwickelt sie beständig etwas Chlor und löst sich endlich zu einer rothen, oder wenn sie concentrirt ist, grünen Flüssigkeit auf, die schlechtweg als eine Kobaltoxydullösung betrachtet werden kann. Dampft man diese Flüssigkeit hinreichend weit ein, wobei auch die etwa überschüssig zugesetzte Salzsäure entweicht, so gibt sie beim Erkalten schöne rothe Krystalle von gewässertem Chlorkobalt, und bei weiterem Abdampfen bleibt eine violette oder zuweilen blaue Masse zurück, welche aus trockenem Chlorkobalt besteht. Wenn man diese Lösungen oder das trockene Salz verwenden will, so berechnet man den Kobaltgehalt am bequemsten und genau genug daraus, daß man sich anmerkt, wie viel Kobaltoxyd man darin aufgelöst hat.

C. Schwefelsaures Kobaltoxydul.

Das schwefelsaure Kobaltoxydul bereitet man sich auf analoge Weise aus diesem Oxyde. Da dasselbe jedoch in der verdünnten und concentrirten Schwefelsäure sehr schwer auflöslich ist, so nimmt man die Salzsäure zu Hilfe, indem man auf 1 Pfd. Kobaltoxyd ungefähr 2 Pfd. concentrirte

Schwefelsäure anwendet, die man mit 3 bis 4 Theilen Wasser verdünnt, und nun unter Zusatz von Salzsäure ebenfalls digerirt. Man gießt öfters Salzsäure nach, bis alles Oxyd verschwunden ist und auf weiterm Zusatz von Salzsäure kein Chlorgeruch mehr entsteht. Es krystallisirt dann aus dieser ebenfalls rothen Flüssigkeit beim Erkalten der sogenannte Kobaltvitriol und beim Eindampfen bis zur Trockne bleibt derselbe wasserfrei zurück. Bei der Anwendung verfährt man am Besten wie bei der Chlorkobaltlösung, man berechnet den Kobaltgehalt nach der Menge des Oxydes, das man aufgelöst hat.

D. Kohlensaures, phosphorsaures, arsenigsaures und arsensaures Kobaltoxydul.

Dieses sind rosenrothe oder pfirsichblüthrothe Niederschläge, die man am Besten sich so verschafft, daß man eine der beiden vorhergehenden Lösungen so lange mit einer verdünnten Lösung von kohlensaurem, phosphorsaurem, arsenigsaurem oder arsensaurem Natron versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Die Niederschläge wässert man alsdann öfters mit Wasser aus und trocknet sie, oder verwendet sie naß, indem man den Kobaltgehalt aus der Menge der Kobaltlösung kennt, welche man in Arbeit genommen hat.

E. Kobaltoxydulhydrat.

Wenn man die Lösungen des Chlorkobalts oder schwefelsauren Kobaltoxyduls mit Kalilauge oder Natronätzlauge fällt, so entsteht erst ein röthlich violetter, dann ein violetter Niederschlag, wenn zur Fällung alles Kobaltsalzes hinreichend Lauge hinzugekommen ist. Dieser Niederschlag ist Kobaltoxydulhydrat, den man eben so wie jene Niederschläge wieder verwenden kann. Wird dieses Hydrat getrocknet und sehr stark geglüht, so erhält man wieder ganz dasselbe Oxyd, das man in Arbeit genommen hatte, nämlich Kobaltoxyduloxyd, $Co\,O + Co_2\,O_3$, welches aus

73,44 Kobaltmetall
26,56 Sauerstoff

zusammengesetzt ist.

XIII. Vom Kadmium.

Das Kadmium ist ein selten vorkommendes Metall, das mit dem Zink die größte Aehnlichkeit hat und auch neben demselben und auf die gleiche Art gewonnen wird. Es ist seines seltenen Vorkommens wegen sehr theuer, findet aber auch nur Anwendung zur Bereitung des Kadmiumgelbs, zu welchem Behufe das schwefelsaure Kadmiumoxyd angewendet wird. Um das schwefelsaure Kadmiumoxyd zu erhalten, löst man das Metall in verdünnter englischer Schwefelsäure auf. Die Auflösung geht rasch vor sich. Wenn dasselbe gelöst ist, kann man die Flüssigkeit entweder wie sie ist benutzen, oder man kann durch Abdampfen und Erkalten das schwefelsaure Kadmiumoxyd daraus krystallisirt erhalten, was man nur mit Wasser abzuwaschen und zu trocknen hat. Dampft man die übrig bleibenden Flüssigkeiten und das Waschwasser noch weiter ab und läßt erkalten, so erhält man von demselben Salze noch mehr.

XIV. Vom Quecksilber und seinen Verbindungen.

Das Quecksilber wird aus quecksilberhaltigen Mineralien, namentlich aus Zinnober oder zinnoberhaltigen Erden und Erzen hüttenmännisch gewonnen. Mehrere seiner Verbindungen sind selbst ausgezeichnete Farben, andere werden zur Bereitung von Farben gebraucht. Es sind an diesem Orte die letzteren anzuführen, von denen namentlich das salpetersaure Quecksilberoxydul und Oxyd und das schwefelsaure Quecksilberoxydul und Oxyd, sowie das Quecksilberchlorür und Chlorid ein größeres Interesse haben.

A. Salpetersaures Quecksilberoxydul.

Es wird erhalten, wenn man reine Salpetersäure mit dem 3 bis 4- oder mehrfachen Gewichte Wassers verdünnt und in diese Mischung dann Quecksilber bringt. Das Quecksilber löst sich darin nach und nach unter Aufbrausen auf, welches später sich verlangsamt, wenn die meiste freie Säure mit dem gebildeten Quecksilberoxydul gesättigt ist. Es bilden sich alsdann aus der Flüssigkeit spießige Nadeln und nun kann man sie vom nicht gelösten Quecksilber durch Abgießen hinwegnehmen, bei ganz gelinder Wärme abdunsten, und man erhält Krystalle des einfach-sauren Salzes, welches aus

74,29	Quecksilberoxydul
19,29	Salpetersäure
6,42	Wasser
100,00.	

zusammengesetzt ist. Sowohl dieses Salz als obige Lösung wird direct angewendet.

Wird die Lösung mit viel Wasser verdünnt oder auch mit dem Quecksilber noch längere Zeit stehen gelassen, so bildet sich im ersteren Falle neben einer sauren Lösung ein anderes Salz, das ebenfalls krystallisirt und zwar in großen wasserhellen Säulen. Dieses Salz enthält auf

82,22	Quecksilberoxydul
14,23	Salpetersäure
3,55	Wasser
100,00.	

Es läßt sich von demselben aber nicht leicht eine Auflösung in Wasser machen, ohne daß es sich in ein noch basischeres und saures Salz zersetzt, wovon zwar das letztere gelöst bleibt, das erstere sich aber als ein citrongelbes Pulver ausscheidet.

B. Salpetersaures Quecksilberoxyd.

Zur Darstellung dieses Salzes wendet man nicht verdünnte, sondern concentrirte Salpetersäure an und bewerkstelligt die Auflösung heiß, indem man das Quecksilber mit der Säure in einem Glase oder einer Porzellanschale erwärmt; man fügt dem Quecksilber am Besten so lange Salpetersäure hinzu, bis es vollkommen gelöst ist und die Lösung nach weiterem Kochen die Eigenschaft verloren hat, durch einen zu einer Probe gefügten Tropfen Kochsalzlösung getrübt zu werden. Oder man kocht eine kalt bereitete Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit mehr zugefügter Salpetersäure, bis diese Lösung durch Kochsalzlösung gleichfalls nicht mehr getrübt wird. Die Lösung dieses Salzes möglichst concentrirt, nimmt ein specifisches Gewicht von ungefähr 3,45 an, krystallisirt aber nicht und kann so verwendet werden. Dampft man sie jedoch weiter ab, so entweicht Salpetersäure und wenn davon eine hinreichende Menge verflüchtigt worden ist, so gibt der Rückstand beim Erkalten Krystalle eines Salzes, das in 100 Theilen besteht aus

75,00	Quecksilberoxyd
18,75	Salpetersäure
6,25	Wasser
100,00.	

Diese Krystalle lassen sich aber in Wasser ebenfalls nicht ohne Zersetzung auflösen. Sie setzen ein gelbes basischeres Salz ab und die Flüssigkeit bildet eine solche Lösung wie diejenige vor dem Abdampfen war, aus welcher man das Salz gewonnen hatte. Man verwendet also am Besten jene Lösung als normal zusammengesetztes salpetersaures Quecksilberoxyd, die man gleichwohl vorher beliebig verdünnen kann.

C. Schwefelsaures Quecksilberoxydul.

Dieses Salz, das stets dieselbe Zusammensetzung hat, erhält man am einfachsten, indem man eine kalt bereitete Auflösung von überschüssigem Quecksilber in verdünnter Salpetersäure so lange mit kalter verdünnter Schwefelsäure versetzt, als noch ein weißer Niederschlag entsteht, welchen man nachher durch Abgießen von der Flüssigkeit befreit und etliche Male mit kaltem Wasser auswäscht und trocknet. Dieser Niederschlag enthält auf

83,87 Quecksilberoxydul
16,13 Schwefelsäure

100,00.

Derselbe löst sich wieder in verdünnter Salpetersäure, aber Schwefelsäure fällt ihn wiederholt aus.

D. Schwefelsaures Quecksilberoxyd.

Dieses Salz erhält man einfach dadurch, daß man 1 Theil Quecksilber in einer Porzellanschale mit $1^1/_2$ Theilen Vitriolöl zur Trockene eindampft, wo zugleich schwefligsaures Gas entweicht, weil ein Theil der Schwefelsäure zur Oxydation des Quecksilbers zersetzt wird. Bringt man dieses Salz, das in 100 Theilen aus

72,97 Quecksilberoxyd
27,03 Schwefelsäure

100,00.

besteht, mit Wasser zusammen, so entstehen zwei neue Verbindungen, nämlich ein citrongelbes Pulver, mineralischer Turbeth, das eine basische Verbindung ist und aus

89,01 Quecksilberoxyd
10,99 Schwefelsäure

100,00.

zusammengesetzt ist und eine saure Flüssigkeit, die in Proportion gegen das Quecksilberoxyd 4 mal so viel Schwefelsäure enthält, als im letzteren Salze enthalten ist und die also eine sehr saure Verbindung ausmacht.

E. Quecksilberchlorür.

Diese Verbindung bereitet man sich am Besten dadurch, daß man eine kalt gemachte Auflösung von überschüssigem Quecksilber in verdünnter Salpetersäure, welche also salpetersaures Quecksilberoxydul enthält, so lange mit einer Lösung von Kochsalz in Wasser versetzt, als noch ein weißer Niederschlag erfolgt. Diesen Niederschlag wäscht man durch Uebergießen, Absitzen und Dekanthiren mit Wasser, um ihn von der anhängenden Salpetersäure, Kochsalz ꝛc. zu befreien, filtrirt und trocknet ihn nachher. Er ist so gut wie unlöslich in Wasser und besteht aus

84,96 Quecksilber
15,04 Chlor

100,00.

Von chemischen Fabriken kann diese Verbindung auch unter dem Namen Calomel erhalten werden.

F. Quecksilberchlorid oder Sublimat.

Es wird ebenfalls in chemischen Fabriken, doch auf andere Weise als hier angegeben werden soll, hergestellt und kann von denselben bezogen werden. Da es ein starkes Gift und flüchtig ist, so hat man sich bei seinem Gebrauche in Acht zu nehmen. Will man sich dasselbe selbst bereiten, so verwendet man dazu am Besten eines der salpetersauren Quecksilberoxydulsalze und kocht es mit zugesetzter Salzsäure so lange, bis der Niederschlag, der zuerst entstanden war, wieder aufgelöst worden ist. Man erkältet alsdann die Flüssigkeit, worauf ein in Wasser ohne Zersetzung lösliches, ungefärbtes, wasserhelles Salz in vierseitigen Tafeln herauskrystallisirt, das in 100 Theilen besteht aus

73,86 Quecksilber
26,14 Chlor

100,00.

Die Quecksilberoxydulsalze und das Quecksilberchlorür, wo sie angewendet werden, können desoxydirend wirken, umgekehrt die Oxyde und das Chlorid oxydirend und darauf, scheint es, beruht die geringe Anwendung, die man von diesen Salzen bei Bereitung einiger Pflanzenfarbstoffe macht.

XV. Vom Gold und Silber und deren Verbindungen.

Von diesen beiden Metallen werden keine in der Malerei angewendeten Farben verfertigt, obgleich sowohl das Silber als das Gold Verbindungen eingehen, welche als Farben gebraucht werden könnten. Da sie aber viel zu theuer sind und sich füglich durch andere Farben ersetzen lassen, so werden sie nicht für den Handel bereitet. Indessen da Gold- oder Silberlösungen doch in Frage kommen könnten, so soll deren Bereitung hier angeführt werden.

Goldlösung. Die einfachste Goldlösung erhält man, wenn man Ducaten oder reines Ducatengold in sogenanntem Königswasser oder einem Gemisch von Salzsäure und Salpetersäure auflöst. Sowie die Säure mit dem Golde in Berührung kommt, so beginnt die Auflösung unter Entwickelung von Gasblasen. Ist noch Gold vorhanden und die Gasblasen hören auf zu entstehen, so muß noch mehr Säure zugesetzt werden. Es bleibt gewöhnlich ein geringer Rückstand von Chlorsilber, von dem man die Flüssigkeit durch reines Druckpapier filtrirt, nachdem man sie etwas mit Wasser verdünnt hat. Sie enthält nun gewöhnlich einen Ueberschuß von Säure, welchen man dadurch beseitigt, daß man die Flüssigkeit am Besten in einer Porzellanschale oder in einem Glase, vor Staub verwahrt, bis beinahe zur Trockene abdunstet; die freie Säure entweicht mit dem Wasser größtentheils und wenn man den Rückstand mit reinem Wasser wieder auflöst, so hat man eine ziemlich neutrale Goldlösung, die man in einem Fläschchen mit Glasstöpsel und vor Staub verwahrt aufbewahren muß, da an einem Korkstöpsel sich Gold niederschlägt, auch in die Flüssigkeit fallender Staub verursacht mit der Zeit solche Goldausscheidung.

Silberlösung. Als solche benutzt man gewöhnlich eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, die man durch Auflösen von ganz reinem kupferfreien Silber in Salpetersäure herstellt. Der Auflösungsproceß geht ganz rasch vor sich, und wenn man die Flüssigkeit gehörig weit eindampft, so krystallisirt daraus die Verbindung in weißen klaren Krystallen. Man erhält dieselbe übrigens auch rein von Fabrikanten chemischer Präparate entweder als ebensolche Krystalle oder geschmolzen und in kleinen Stangen gegossen und dann unter dem Namen Höllenstein, welchen man dann nur in reinem destillirtem Wasser aufzulösen braucht, um eine ebensolche Silberlösung zu erhalten.

Beim Arbeiten mit diesen beiden Lösungen, nämlich der Gold- und Silberlösung, muß man sich in Acht nehmen, weder die Hände, noch die Haut an anderen Stellen, oder auch andere organische Stoffe damit zu beschmutzen, weil sonst an

allen den damit in Berührung gekommenen Stellen bei der Goldlösung purpurrothe, bei der Silberlösung ganz schwarze Flecken entstehen, welche nur schwer hinwegzubringen sind und gewöhnlich erst mit dem Abgehen der Haut verschwinden, während Zeuge, Leinen und dergleichen davon zerfressen werden.

XVI. Vom Molybdän, Vanad und Uran.

Diese drei Metalle, obschon sie sich eignen würden, mit Hilfe ihrer Verbindungen gewisse Farbenkörper herzustellen, kommen doch zu selten vor und sind noch zu theuer, als daß eine größere Anwendung derselben zur Bereitung von Malerfarben gemacht werden könnte; wir übergehen sie daher wie noch andere metallische Körper ganz als Gegenstände, die bis jetzt nur in den rein wissenschaftlichen Werken der Chemie zweckmäßig abzuhandeln sind.

XVII. Kali und seine Verbindungen.

Dieses ist zwar auch das Oxyd eines Metalles, das aber aus demselben nur schwierig im Kleinen hergestellt werden kann und als solches uns nicht im Geringsten nützlich ist. Das Kali hingegen wird in der Farbenfabrikation frei und in mehreren Verbindungen angewendet und es muß daher von ihm weitläufiger die Rede sein.

Alle Kaliverbindungen, welche in der Farbenfabrikation eine Anwendung finden, werden ihres großen Verbrauches wegen auch zu andern Zweigen der Technik im Großen dargestellt und kommen im Handel vor, den größten Theil derselben kauft man auch jedenfalls billiger als wenn man sie selbst bereitet, weil man sie in denjenigen Quantitäten, wie man sie gebraucht, nicht jedes Mal selbst herstellen kann.

Sämmtliches Kali, das in diesen Verbindungen vorkommt, verdankt seinen Ursprung dem allergrößten Theile nach der Asche der Pflanzenstoffe, in welcher es zu einigen Procenten enthalten ist und aus welcher es als sogenannte Pottasche in den Pottaschesiedereien durch Auslaugen derselben mit Wasser und Abdampfen der Laugen zur Trockne gewonnen wird. Man erhält zuerst rohe Pottasche, ein unreines kohlensaures Kali, das sowohl mechanische als chemische Unreinigkeiten enthält, namentlich auch durch organische humusartige Körper braun gefärbt ist. Durch's Glühen dieser rohen Pottasche in sogenannten Flammenöfen, Calciniröfen, verbrennen diese organischen Unreinigkeiten und es bleibt eine bläulichweiße Masse zurück, welche unter dem Namen calcinirte Pottasche in den

Handel kommt. Die vortheilhafte Darstellung der Pottasche zu lehren gehört nicht hierher und selten möchte ein Farbenfabrikant in der Lage sein, seinen Bedarf mit einigem Vortheil selbst herzustellen. Auch verwendet derselbe nur die reinere calcinirte Pottasche, welche der Hauptsache nach kohlensaures Kali ist.

A. Kohlensaures Kali.

Das kohlensaure Kali besteht aus dem Oxyde des Kalimetalls, des Kaliums, und Kohlensäure und ist in geglühtem Zustande ein weißes Pulver, das in noch stärkerer Glühhitze schmilzt. Es hat eine sehr große Verwandtschaft zum Wasser und löst sich nicht allein sehr rasch und unter Wärmeentwickelung darin auf, sondern zieht auch aus der Luft schnell Feuchtigkeit an und zerfließt, eine Eigenschaft, welche deswegen jeder Pottasche ebenfalls zukommt, die man daher, um das Zerfließen zu verhindern, in wohl zugemachten Gefäßen oder Fässern aufbewahren muß. Da das kohlensaure Kali in der Pottasche mit mechanischen und chemischen Unreinigkeiten gemengt ist, aber einzig und allein derselben ihren Werth gibt, so ist es nöthig zu wissen, wie groß ihr Gehalt daran ist, was man durch die nachher zu erwähnende Alkalimetrie ermittelt. Zu den mechanischen Unreinigkeiten gehören gewöhnlich S a n d, S t e i n s t ü c k e, K a l k s t ü c k e, K o h l e n r e s t e, dieselben setzen sich gewöhnlich aus der Flüssigkeit ab, wenn man die Pottasche in Wasser auflöst und die Auflösung zum Absitzen hinstellt. Um sie zu entfernen, was oft eine Hauptsache ist, benutzt man daher diesen Weg. Die Auflösung kann warm oder kalt in eisernen oder kupfernen Kesseln geschehen. Sind letztere aber verzinnt, so löst sich die Verzinnung nach und nach auf und die Lösung wird etwas zinnhaltig. Das Absetzen läßt man entweder in denselben Gefäßen erfolgen, oder man bringt die Lösung in hölzerne Kufen, wo man sie nach dem Stehen entweder durch Zapfenlöcher oder Hähne, was am bequemsten ist, oder vermittelst kupferner oder gläserner Heber klar abzieht und benutzt.

Die klare Auflösung enthält jetzt nur noch die c h e m i s c h e n U n r e i n i g k e i t e n, welche hauptsächlich aus s c h w e f e l s a u r e m K a l i, aus C h l o r k a l i u m, C h l o r n a t r i u m und etwas g e l ö s t e r K i e s e l e r d e bestehen, welche in zwanzig Fällen gegen einen bei der Anwendung ohne Nachtheil mitfolgen können, wenn nur der richtige Gehalt der Pottasche an reinem kohlensaurem Kali bestimmt worden ist.

Arbeitet man mit solchen Lösungen, so ist stets nothwendig, ihren Gehalt zu kennen. Man kann ihn auf zweierlei Weise ermitteln; wenn nämlich der Gehalt der aufgelösten Pottasche, wie es vortheilhaft ist, beim Kaufe ermittelt

worden war und wenn die Auflösung, zu welcher auch das Auswaschwasser des Rückstandes gethan worden ist, n Maße beträgt, so weiß man, daß in n Maßen der Lösung y Pfund Kali, also in 1 Maß $\frac{y}{n}$ Kali enthalten sind, und die Bestimmung ist einfach. Ist aber dies alles nicht bekannt und man hat blos eine Lösung von Pottasche vor sich, so bestimmt man ihren Gehalt ebenfalls durch die alkalimetrische Probe, indem man ein Gewicht davon abnimmt und es wie ein gleiches Gewicht Pottasche probirt. Aus dem Gewicht eines Eimers oder eines Maßes der Flüssigkeit läßt sich dann ihr Gehalt berechnen.

Zu manchen Zwecken ist allerdings ein reineres kohlensaures Kali erforderlich. Um dieses darzustellen, löst man die calcinirte Pottasche in 2 Theilen kochenden Wassers auf, dampft die Auflösung, nachdem sie durch Leinwand klar filtrirt ist, in einem eisernen Kessel bis etwa zur Hälfte ein und läßt sie einige Tage kalt stehen. Es krystallisiren dann die meisten fremden Salze heraus, von denen man die Lauge durch Abziehen mit einem Heber abnimmt. In diesem Zustande ist die Auflösung in allen Fällen brauchbar; das trockne Salz erhält man daraus, im Fall es nöthig sein sollte, indem man die abgezogene Lauge in eisernen Kesseln unter fleißigem Umrühren mit eisernen Spaten, daß sie nicht fest brenne, zur Trockene abdampft. Um diese Masse trocken erhalten zu können, muß sie, wie schon von der Pottasche gesagt, vor dem Zutritte feuchter Luft geschützt, aufbewahrt werden. Die geringe Quantität der herauskrystallisirenden Salze kann man gewöhnlich nicht benutzen, man sammelt und verkauft sie in größeren Quantitäten an Alaunwerke.

B. Kalihydrat.

Obgleich das Kalihydrat ebenfalls von chemischen Fabriken in den Handel gebracht wird, so bereitet man sich dasselbe doch stets selbst, weil es in der flüssigen Form, in der man es erhält und mit den Verunreinigungen, die es enthält, anwendbar und in Proportion viel billiger ist, als in dem festen und reinen Zustande, in dem es die chemischen Fabriken liefern. Das feste Kali ist ein sehr ätzender, die Haut zerstörender, schnell Feuchtigkeit anziehender, in der Glühhitze ohne Wasserverlust schmelzbarer Körper, der nach dem Glühen aus

84 Kali
16 Wasser
———
100

besteht, während das reine kohlensaure Kali

68,2 Kali
31,8 Kohlensäure
100,0.

enthält. Seine Auflösung in Wasser, sowohl die reine als unreine, nennt man Aetzlauge, Kaliätzlauge, und diese bereitet man sich reiner oder unreiner, doch auf gleiche Weise aus gereinigtem kohlensaurem Kali oder aus calcinirter Pottasche dadurch, daß man den Lösungen derselben durch gebrannten Kalk oder sogenannten Aetzkalk die Kohlensäure entzieht, was auf folgende Weise ausgeführt wird.

Man löst die gereinigte oder calcinirte Pottasche, z. B. 15, 50 oder 100 Pfd. in einem eisernen Kessel mit so viel erhitztem Wasser auf, daß eine Lösung entsteht, die ungefähr 17° am Beaumé'schen Aräometer zeigt. Man bringt hernach diese Auflösung in demselben eisernen Kessel zum Kochen und setzt nun stückweise ungelöschten Kalk hinzu, während man das Feuer ausgehen läßt, denn die jetzt durch's Löschen des Kalks entstehende Hitze ist so groß, daß Alles fortkocht, ja man darf nicht einmal zu viel hinzuthun, weil sonst das Aufwallen bis zum Uebersteigen der Flüssigkeit gehen könnte. Man kann ungefähr $1/_3$ des Gewichtes von der angewendeten Menge Pottasche an Kalk nach und nach hinzusetzen, worauf man die weitere Quantität, die nöthig ist, ermittelt. Zu diesem Behufe nimmt man eine kleine Probe der milchigen Flüssigkeit heraus und filtrirt davon etwas durch dichtes Löschpapier in ein Glas, so daß man eine ganz klare Flüssigkeit erhält, indem man das wieder zurückgießt, was im Anfange nicht klar durchlief. Wenn man zu dieser klaren abfiltrirten Lösung eine Säure hinzusetzt und es entsteht durchaus kein Aufbrausen mehr, so daß die Flüssigkeit ganz ruhig bleibt, so ist der Kalkzusatz hinreichend; entstehen aber Gasblasen, so ist noch kohlensaures Kali in der Flüssigkeit und man muß noch so lange Kalk hinzubringen, bis sie sich so verhält, wie angegeben worden ist, worauf man die Flüssigkeit absitzen läßt und sie nach dem Erkalten von dem Kalke hell abzieht. Da man nicht alle Lauge auf diese Art hell wegbringen kann, so übergießt man nach der Entfernung der ersten Lauge den Rückstand im Kessel mit frischem Wasser, rührt sehr gut auf und läßt absitzen, worauf man noch eine schwächere Lauge erhält, die man zu ersterer bringen oder für sich benutzen kann. Dieses Auswaschen wiederholt man mit Nutzen einige Male, wenn es nichts thut, daß man schwache Lauge bekommt oder wenn man sie verwenden kann.

Hat man nicht Gelegenheit, sich stets frisch gebrannten Kalk anzuschaffen, den man wie erwähnt in der Lauge ablöschen kann, so ist sowohl der zu trocknem Pulver gelöschte Kalk, den wir unter trocknem Kalkhydrat angeführt haben, als der als Teig in Gruben aufbewahrte brauchbar, wenn er nur

nicht zu lange der Luft ausgesetzt gewesen ist und sich mit Kohlensäure theilweise gesättigt hat. Dann ist zur Ausführung der Arbeit ein gutes Aufkochen mit dem zugesetzten Kalke unentbehrlich.

In den Vorschriften zur Farbenfabrikation ist öfters angegeben: man bereite sich z. B. eine Aetzlauge aus einem gewissen Gewichte Pottasche und dem angegebenen Gewichte Kalk. Dann ist es am Besten, die Vorschrift genau einzuhalten; denn soll eine richtige Aetzlauge entstehen, so ist jedenfalls hinreichend Kalk angegeben, und ein Ueberschuß schadet nicht und kostet bei dem billigen Preise des Kalkes wenig; oder aber die Menge ist unzulänglich, eine vollständige Aetzlauge hervorzubringen; in diesem Falle ist es dann auch die Absicht, eine noch etwas Kohlensäure haltige Lauge zu verwenden, die andere Resultate gibt, als eine ganz ätzende Lauge.

Bei der Bereitung und beim Aufbewahren dieser Aetzlauge ist es stets von Wichtigkeit, sie ungefärbt und klar zu erhalten. Deswegen vermeidet man, daß mit dem Kalk, Wasser, der Pottasche, oder sonst wie, organische Stoffe, als Stroh, Blätter, in die Flüssigkeit hineinkommen, denn davon wird sie stets gelblich oder bei vielen Unreinlichkeiten gar braun gefärbt und gibt dann bei manchen Arbeiten schlechte Resultate.

In den meisten Fällen ist es auch nicht zulässig, die Aetzlauge eine längere Zeit vorher zu bereiten und stehen zu lassen, ehe man sie verwendet. Durch das Stehen zieht sie nämlich wieder aus der Luft nach und nach Kohlensäure an und würde mit der Zeit sogar wieder in eine Lösung von kohlensaurem Kali übergehen.

Bei allen Anwendungen der Pottasche, sowohl als kohlensaures Kali, als auch als Aetzkali, beruht ihre Wirkung auf dem Gehalt an reinem Kali, indem die beigemengten Salze und mechanischen Unreinigkeiten blos als Ballast mitfolgen. Beim Einkaufe kann man daher Vortheil oder Nachtheil haben, wenn man diesen Gehalt nicht kennt, und so kann es auch bei der Anwendung kommen, daß man zu viel oder zu wenig gebraucht, als eigentlich nöthig wäre. Die in meinen Vorschriften gemeinte Pottasche ist eine solche, welche wie die russische gewöhnlich 50° am Descroizill'schen Alkalimeter zeigt. Für eine Pottasche von niederen oder höheren Graden kann man durch folgende einfache Rechnung leicht die davon statt jener nöthige Quantität finden. Z. B.: es sei angegeben, daß man 100 Pfund Pottasche à 50° nöthig habe, so multiplicirt man 100 mit 50 und erhält so 5000°; hätte man nun eine Pottasche zu nehmen, die nur 45° hat, so dividirt man mit den Graden in die 5000°; man erhält nun eine Zahl $\frac{5000}{45} = 111\frac{1}{9}$, welche angibt, welches Gewicht, wie viel Pfunde, man von dieser Sorte zu nehmen habe. Wäre sie stärker gewesen, hätte sie z. B. 56°

gehabt, so wären davon nur $\frac{5000}{56} = 89\frac{1}{3}$ Pfund nöthig gewesen. Man wird hieraus auch ersehen, wie sehr es der Kosten wegen nöthig ist, die Güte der zu kaufenden Pottasche zu kennen.

C. Salpetersaures Kali, Salpeter.

Auch dieses Kalisalz liefert die Natur und wird an geeigneten Stellen, wo salpeterhaltige Erden vorkommen, durch Auslaugen und eine Reihe von chemischen Operationen im Großen in den sogenannten Salpetersiedereien gewonnen. Von da kommt es, sowie auch von Ostindien, wo das Salz in größeren Quantitäten gewonnen wird, in zweierlei Formen in den Handel, als Rohsalpeter und als raffinirter Salpeter; unter jeder dieser Benennungen jedoch in verschiedener Reinheit. So wie derselbe als raffinirter Salpeter in dem Handel vorkommt, ist er in den wenigen Fällen, in denen er angewendet wird, brauchbar. Oft kann man sogar Rohsalpeter anwenden, wenn derselbe nur nicht wie jener auch zuweilen absichtlich verfälscht ist. Die Waare läßt sich jedoch leicht beurtheilen; besteht sie nur aus langen streifigen Krystallen, welche an der Luft sich nicht in einigen Tagen verändern, so ist der Salpeter von der Art, daß man ihn ohne Furcht, daß er absichtlich mit einem anderen Salze vermischt sei, verwenden kann. Es gibt auch Fälle, wo der Farbenfabrikant, wenn er es der Mühe werth hält, etwas Salpeter selbst gewinnen kann. So oft er nämlich die salpetersaure Lösung irgend eines Metalls mit Kali oder einem Kalisalze niederschlägt, so bleibt in der Flüssigkeit eine Auflösung von salpetersaurem Kali, das er gewinnen kann, wenn er die Lauge oder Flüssigkeit so weit abdampft, bis sie krystallisirt, was allerdings bei sehr großer Verdünnung der Flüssigkeit nicht immer lohnend sein möchte.

Der Salpeter löst sich in der Kälte ziemlich rasch und bei Siedhitze außerordentlich reichlich in Wasser auf und krystallisirt dann beim Erkalten wieder aus. Trocken für sich erhitzt kommt er in feurigen Fluß und schmilzt ruhig, aber bei einer gewissen weiteren Erhitzung zersetzt er sich dann in Sauerstoffgas, salpetrige Säure und zurückbleibendes Kali. Mit brennbaren Körpern und leicht oxydirbaren Metallen erhitzt, verpufft derselbe meistens oder veranlaßt ein heftigeres Glühen und Aufschäumen, indem der brennbare oder oxydirbare Körper sich seines Sauerstoffs bemächtigt, sich mit ihm vereinigt und das Stickgas unter Aufschäumen entweichen läßt. Beinahe nur wegen dieser Eigenschaft wird er in der Farbenfabrikation an-

gewendet, so wie bei der Bereitung des chromsauren Kalis angeführt worden ist, wo das im Chromeisenstein enthaltene Chromoxyd durch ihn in Chromsäure übergeführt wird, die nun ihrerseits selbst als Säure sich des Kalis vom Salpeter bemächtigt. In andern Fällen gebraucht man ihn auch nur mit der Wirkung, die das Aetzkali im feurigen Fluß thun würde; eben so wirkt er bei Vorhandensein einer stärkeren Säure, die das Kali dann aufnimmt, während die Salpetersäure zersetzt ausgetrieben wird.

Der Salpeter krystallisirt ohne Wasser und besteht in reinem Zustande aus

46,64	Kali
53,36	Salpetersäure
100,00.	

D. Weinsaures Kali.

Zur Bereitung einiger Farben wird ein geringer Zusatz von Weinstein gebraucht. Man verwendet dazu gereinigten Weinstein, welcher im Handel vorkommt und von chemischen Fabriken bezogen wird. Es sind kleine weiße Krystalle oder Krystallrinden, welche sich in Wasser allein sehr schwer, aber mit vielen andern Salzen zusammen viel leichter lösen. Sie bestehen aus:

25,08	Kali
70,14	Weinsäure
4,78	Wasser
100,00.	

Wird das Salz geglüht, so wird die Säure, wenn die Hitze hinreichend lange darauf einwirkt, zerstört und es bleibt, wenn das Salz selbst rein war, ein Gemisch von reinem kohlensaurem Kali und Kohle. Ersteres läßt sich durch Auflösen von der sehr zarten Kohle trennen; die Flüssigkeit liefert nach dem Filtriren und Eindampfen zur Trockne in eisernen Kesseln reines trocknes **kohlensaures Kali**, wie es nicht leicht auf andere Weise erzielt werden kann.

Einige der übrigen Kaliverbindungen, welche sonst noch gebraucht werden, wurden schon erwähnt.

Es dürfte vielleicht hier noch angeführt werden, daß in allen den Fällen, wo man eine schwefelsaure, salzsaure, essigsaure Metalloxyd- oder andere Verbindung mit einem Kalisalze niederschlägt, man in der Flüssigkeit, welche man später immer von dem Niederschlage zu trennen hat, stets das

Kali als schwefelsaures, salzsaures, essigsaures Kali in Auflösung hat. Dampft man die Auflösungen hinreichend weit ab, so krystallisiren die Salze heraus, oder scheiden sich theils wie das schwefelsaure Kali schon beim Abdampfen in kleinen Krystallen aus. Man kann die Salze gewöhnlich an chemische Fabriken, erstere aber namentlich auch an Alaunfabriken verkaufen. Es kommt allerdings darauf an, ob der Preis des Salzes oder die Verdünnung der Lösung der Art ist, daß sich diese Gewinnung der Salze nebenbei als lohnend erweisen wird oder nicht. Hängen die Farbenfabriken mit Alaunfabriken zusammen, so können diese Flüssigkeiten in den meisten Fällen ohne vorherige Abdampfung ihre Verwendung finden, indem man sie statt Wasser bei der Auflösung oder Bildung schwefelsaurer Alaunerde benutzt, wo dann die Verdampfung keine besonderen Unkosten verursacht.

E. Blutlaugensalz, gelbes und rothes.

Unter allen Kalisalzen ist vielleicht das Blutlaugensalz dasjenige, was in der Farbenfabrikation die größte Rolle gespielt hat und noch spielt, indem es lange Zeit beinahe ausschließlich zur Darstellung aller oder der meisten blauen Farben diente und auch noch dazu gebraucht wird. Ehemals wurde es in unreiner Lösung als sogenannte Blutlauge angewendet, und alte Farbenrecepte zur Bereitung von Berlinerblau und blauen Farben bestehen einestheils aus einer Anweisung, eine solche Blutlauge, anderntheils aus einer Anleitung, damit die blaue Farbe herzustellen. Aber die Wege, auf denen man einherging, sind jetzt nicht mehr brauchbar, weil wenn auch die Bereitung der Blutlauge vortheilhaft geschah, doch die Verschleuderung einer großen Menge Säure und Alkali die Waare zu theuer macht. Jetzt trennt man aus der Blutlauge, die noch viel kohlensaures Kali enthält, das nur allein die Farbe gebende Blutlaugensalz und benutzt das kohlensaure Kali für sich besonders. Es wird in chemischen Fabriken, aber auch in Farbenfabriken, jedoch auf abweichende Verfahrungsarten, im Großen hergestellt und theils selbst benutzt, theils in den Handel gebracht.

Die Darstellung des Blutlaugensalzes bildet jedenfalls schon eine umfangreiche Fabrikation für sich, sei es, daß sie selbstständig oder im Zusammenhange mit der Farbenfabrikation ausgeführt wird, aber ihre vollständige und genaue Beschreibung mit ihren zeitweisen Verbesserungen würde ohne Zweifel ein ganzes Werkchen allein ausmachen, daher es nicht meine Absicht sein darf, sie hier abzuhandeln; doch will ich das Hauptsächlichste davon anführen.

Als Rohmaterial dient einerseits Pottasche, roh oder calcinirt; auf der andern Seite billige stickstoffhaltige Körper, als getrocknetes Blut von Schlachthäusern, Horn, Hornabfälle von Horndrehern, Kammmachern, Hufe, Klauen, wollene Abfälle, wollene Lumpen, Lederabfälle u. s. w. Entweder werden diese Stoffe roh angewendet, oder an manchen Orten erst verkohlt, d. h. einer nicht sehr scharfen trockenen Destillation unterworfen, worauf die erhaltene schwammige Kohle unter Rollsteinen in ein zartes Pulver zerdrückt wird.

In dicke gußeiserne Schalen, die entweder unten und oben oder blos oben durch überschlächtiges Feuer geheizt werden, werden 100 Pfund Pottasche, nachdem die Schale sehr glühend oder vor Kurzem erst entleert worden ist, eingetragen, in kurzer Zeit zum Schmelzen gebracht und nun nach und nach 100 — 120 Pfund thierischer Stoffe eingerührt, oder 60 — 65 Pfund thierischer Kohle nebst einem Zusatze von 2 Pfund Eisenspänen. Das Einrühren geschieht Schaufelweise mit eisernen Krücken, und es erfolgt jedes Mal eine neue Schaufel voll, wenn die Masse aus ihrer Verdickung herausgekommen, d. h. wieder so flüssig geworden ist, daß ein neues Hineinrühren möglich ist. Wenn Alles eingetragen ist und die Masse wieder erweicht, schöpft man sie in eiserne Kessel, alte Kapellen oder ähnliche Gefäße aus und läßt sie erkalten, während indeß der Ofen wie vorhin aufs Neue mit Pottasche u. s. w. beschickt wird, um das Schmelzen so lange als man Material hat ununterbrochen fortzusetzen.

Die ausgeschöpfte geschmolzene Masse, nun die „Schmelze", wird in Wasser eingeweicht, nachdem sie in kleinere Stücke zerschlagen worden ist; hierauf wird sie in demselben Wasser zum Kochen erhitzt, dann stehen gelassen, um die helle Lauge abzuzapfen, worauf ein nachheriges Auslaugen erfolgt, wobei man die stärkere Lauge sammelt, schwächere aber wieder anwendet, um damit frische Schmelze einzuweichen und auszukochen.

Die stärkeren Laugen sind nun das, was man früher Blutlauge nannte. Dampft man sie auf 32 ^{0} Beaumé ein und läßt erkalten, so krystallisirt ein grünlich gelbes Salz und die nachher aufs Neue abgedampfte Lauge gibt noch ein Mal etwas Salz. Dies ist das sogenannte rohe Blutlaugensalz, was durch Wiederauflösen u. s. w. in schönen großen gelben Krystallen krystallisirt erhalten werden kann, in denen es auch in den Handel gebracht wird. Die von dem rohen Salze bleibende Mutterlauge besteht hauptsächlich aus kohlensaurem Kali. Sie wird daher zur Trockene abgedunstet, und dann wieder anstatt Pottasche in der Fabrikation nebenbei mit verwendet.

Mit den Rohkrystallen krystallisiren aus den Rohlaugen stets auch noch andere Salze, namentlich aber schwefelsaures Kali aus. Dieses schwerlösliche Salz verunreinigt alsdann oft auch die reinen Krystalle oder das

umkrystallisirte Salz, namentlich die zweite oder dritte Krystallisation, ohne daß man es dem Salze ansehen kann. Ein Gehalt von 3 — 5 % davon ist keine große Seltenheit und verursacht dem Consumenten einen beträchtlichen Nachtheil, indem er diese nutzlose Verunreinigung für Blutlaugensalz bezahlt und dann bei der Anwendung weniger Farbe erhält. Um auf diese Verunreinigung zu prüfen, löst man z. B. 1 Unze Blutlaugensalz in sehr viel reinem Wasser auf und versetzt die Lösung tropfenweise mit essigsaurem Baryt so lange, als noch ein zarter milchiger Niederschlag entsteht. Diesen filtrirt man auf einem kleinen gewogenen Filter ab, wäscht ihn wohl mit reinem Wasser aus uud wiegt ihn wieder. 1166 Theile dieses Niederschlags entsprechen 872 Theilen schwefelsauren Kalis, das in dem Blutlaugensalze enthalten war; man berechnet daher den Gehalt in einer Unze oder in 480 Gran, wornach dann der Gehalt in 100, oder die Procente der Verunreinigung leicht zu ermitteln sind. Bei der Pariserblaufabrikation kommt es vor, daß man aus 100 Theilen Blutlaugensalz 75, aber auch 80 Theile Pariserblau erhält; die Ursache dieser verschiedenen Ausbeute liegt hauptsächlich in dieser dem Ansehen nach nicht zu beurtheilenden Verunreinigung.

Das Blutlaugensalz stellt schöne große, mehr oder minder hochgelbe Krystalle dar, die sich leicht in kaltem und warmem Wasser zu einer hellgelb gefärbten Flüssigkeit auflösen. Man kann die Auflösung ohne Nachtheil in kupfernen oder eisernen Kesseln vornehmen, auch darin, so wie in hölzernen Gefäßen die Flüssigkeit aufbewahren, ohne daß sie ätzend oder zerstörend wirkte. Sind die Lösungen zu concentrirt, so krystallisirt beim Erkalten wieder das Salz heraus, löst sich aber bei hinreichendem Wasserzusatz wieder auf. Es besteht aus:

13,24	Eisen
37,09	Kalium
36,90	Cyan
12,77	Wasser
100,00.	

Hauptsächlich durch seine Eigenschaft, mit allen Eisenoxydulsalzen weiße Niederschläge, die an der Luft und durch andere oxydirende Mittel blau werden, oder mit Eisenoxydsalzen sogleich tiefblaue Niederschläge zu geben, hat es seine Anwendung im Bereiche der Farbenfabrikation gefunden.

Das rothe Blutlaugensalz hat viel später eine Anwendung gefunden. Auch es wird gegenwärtig von Blutlaugensalzfabriken im Großen hergestellt und in den Handel gebracht; aber da es in den Farbenfabriken eben so leicht aus dem gelben Salze hergestellt werden kann und flüssig zu

verwenden ist, wodurch seine Darstellung weniger kostspielig wird, so geschieht dieses eben so häufig, und es darf daher für die Darstellung desselben eine kurze Anleitung wohl hier beifolgen:

Die Umwandlung des gelben Blutlaugensalzes in das rothe geschieht dadurch, daß ihm ein Theil des Kaliums, das es enthält, entzogen wird. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen, doch am meisten praktisch ausführbar dadurch, daß man es in flüssigem oder trockenem Zustande in Berührung mit Chlorgas bringt, wodurch etwas Chlorkalium als Nebenprodukt entsteht, von dem man es durch Krystallisation trennen muß, wenn man es rein krystallisirt erhalten will, wie es eben im Handel zu haben ist. Um diese Veränderung daher mit dem gelben Blutlaugensalze vorzunehmen, löst man es am einfachsten in Wasser auf und leitet nun Chlorgas so lange in die Auflösung, bis die Umwandlung desselben vollständig erfolgt ist, worauf die Lösung als eine Auflösung von rothem Blutlaugensalze anwendbar ist. Man bedarf dazu vor allen Dingen eines Chlorentwickelungsapparates, von welchem nachher besonders die Rede sein wird. Man entwickelt daraus das Chlor auf die anzugebende Weise und leitet es unter die in einem hölzernen oder bleiernen Gefäße befindliche Flüssigkeit durch Bleiröhren, welche am Ende in einen durchlöcherten Theil, ähnlich der Brause einer Gießkanne, auslaufen, damit das Gas nur in kleinen Blasen in die Flüssigkeit treten kann und so leichter absorbirt wird. Es ist vortheilhaft, wenn das erste oder auch ein zweites hölzernes Gefäß verschlossen ist und mit einem oder zwei andern durch gleiche Bleiröhren communicirt, so daß das Gas noch in den andern Gefäßen von einer Blutlaugensalzlösung, die darin ist, absorbirt werden kann, wenn es in den ersteren nicht vollständig geschehen sein sollte. Wenn eine nach längerem Zuleiten des Chlorgases herausgenommene Probe der Blutlaugensalzflüssigkeit mit schwefelsaurem Eisenoxyde, oder einer Auflösung von rothem Eisenoxyd in Salzsäure keinen blauen Niederschlag mehr gibt, dann ist die Verwandlung in rothes Blutlaugensalz vollständig durchgeführt und die Lösung als solche anwendbar; man hat alsdann die Zuleitung des Chlors sogleich zu unterbrechen, weil es sonst noch andere Wirkungen darin hervorbringt, die nicht mehr nützlich sind, sondern durch theilweise Zerstörung des rothen Blutlaugensalzes sogar schädlich werden.

Dieses Blutlaugensalz ist gleichfalls löslich im Wasser, es unterscheidet sich aber vom gelben dadurch, daß es mit Eisenoxydsalzen keinen Niederschlag gibt, wo hingegen das gelbe einen tiefblauen mit denselben hervorbringt, und so lange daher noch gelbes in der Lösung enthalten ist, entsteht dieser blaue Niederschlag. Aber mit den Eisenoxydulsalzen, z. B. dem Eisenvitriol, gibt dieses Salz wiederum sogleich einen schönen tiefblauen Niederschlag, wohingegen das gelbe Blutlaugensalz nur einen

bläulichen oder weißen Niederschlag hervorbringt, der erst durch Oxydation eine dunkelblaue Farbe annimmt.

Die Lösung dieses Salzes läßt sich am besten in hölzernen und Glasgefäßen aufbewahren; metallene Gefäße werden dagegen rasch angegriffen, wobei das rothe Salz theilweise wieder in gelbes Blutlaugensalz übergeht.

Es enthält in 100 Theilen:

16,99	Eisen
35,68	Kalium
47,33	Cyan
100,00	

und eine Lösung von 100 Blutlaugensalz in rothes verwandelt, enthält von dem letzteren, wenn die Zersetzung richtig geleitet worden ist, beinahe 78 Theile, wornach die Vorschriften auf das trockene Salz leicht zu berechnen sind.

XVIII. Vom Natron und seinen Verbindungen.

Mit dem Natron hat es ungefähr dieselbe Bewandtniß, wie mit dem Kali, aber während beinahe alles Kali aus kalihaltigen Aschen gewonnen werden muß, wird von dem Natron, was ebenfalls aus der Asche gewisser Strandpflanzen erzeugt werden kann, nur der allergeringste Theil der Menge, die in den Gewerben und Künsten gebraucht wird, aus derselben dargestellt, denn die Natur hat uns dasselbe in verschwenderischer Menge in einer für uns sehr wichtigen Verbindung, dem Chlornatrium oder Kochsalz, niedergelegt.

A. Kochsalz.

Dasselbe findet sich in ungemein großen Massen als Steinsalz in der Muschelkalkformation; Quellen, welche solche Formationen durchfließen und deren Wasser mit Salz mehr oder weniger gesättigt ist, liefern uns die s. g. Soole, welche unsere Salinen benutzen, um daraus durch Abdampfen das eigentliche Kochsalz darzustellen. Das Wasser mancher Seeen enthält ebenfalls sehr viel Kochsalz und auch daraus wird es in großen Quantitäten erzeugt, indem das Seewasser, in kleinere Teiche geführt, der freiwilligen Verdunstung überlassen wird, wo sich dann bei gewisser Concentration das Salz abscheidet, was man dann Seesalz nennt.

Keines dieser, in Salinen oder auf bergmännische Weise, als Steinsalz, gewonnenen Producte ist indessen reines Chlornatrium, sondern sie

enthalten bis zu mehreren Procenten theils unlösliche mechanische Unreinigkeiten, so das Seesalz und Steinsalz; theils auch lösliche Unreinigkeiten, so Gyps, Chlorcalcium, Chlormagnesium und ähnliche Verbindungen, die jedoch seiner Brauchbarkeit in der verhältnißmäßig geringen Menge, in der sie sich vorfinden, wenig Eintrag thuen. Die das Kochsalz verunreinigenden Chlorverbindungen machen, daß es an der Luft Feuchtigkeit anzieht, während das ganz reine Kochsalz trocken bleibt. Es löst sich sehr leicht in Wasser auf, eben so viel in kochendem, als kaltem. Zum Behufe der Farbenfabrikation kann man stets das käufliche Kochsalz anwenden. Das reine Kochsalz besteht aus

39,59	Natrium
60,41	Chlor
100,00.	

B. Glaubersalz oder schwefelsaures Natron.

Dieses Salz wird bei der Farbenfabrikation wenig gebraucht. Es kommt gleichfalls, doch in unbedeutenden Mengen wie das Kochsalz in der Natur vor, wird aber hauptsächlich im Großen aus letzterem in chemischen Fabriken dargestellt, namentlich zum Behufe der Sodafabrikation, indem Kochsalz mit Schwefelsäure erst erhitzt, dann geglüht wird, wobei als Nebenproduct Salzsäure erhalten wird. Da es in kleinerem Maßstabe nicht billig genug hergestellt werden kann, so kauft man es sich aus solchen chemischen Fabriken, von wo man es in zweierlei Formen erhalten kann.

1) Wasserfreies Glaubersalz. Der weiße meist unter Pochmühlen zur bequemeren Bearbeitung erst gepochte Rückstand von jener besagten Salzsäure- oder Glaubersalzbereitung. Dieser Rückstand ist zwar kein reines Glaubersalz, aber er enthält doch nur wenig Unreinigkeiten, zuweilen einige Procente Kochsalz. In diesem Zustande kauft und verwendet man es in Fabrikationen, wo wasserfreies Glaubersalz nöthig ist, damit man das krystallisirte nicht erst zu entwässern braucht, wodurch man sich aber eine reinere Waare verschaffen kann. Durch Auflösen des wasserfreien Salzes in Wasser und Erkälten der Lösung erhält man übrigens das krystallisirte Salz leicht.

2) Krystallisirtes Glaubersalz wird in den chemischen Fabriken wie erwähnt aus dem wasserfreien Salze hergestellt. Es sind wasserhelle Krystalle, welche sich ziemlich leicht in Wasser auflösen und sich durch Erkältung aus der Lösung wieder erhalten lassen. Bleibt das Salz an der Luft liegen, so bekommt es zuerst einen weißen Ueberzug, zerfällt aber in noch längerer

Zeit ganz in ein weißes Pulver, indem es einen großen Theil seines Wassers verliert. Das wasserfreie Salz besteht aus

43,66	Natron
56,34	Schwefelsäure
100,00.	

Das krystallisirte enthält von dem wasserfreien Salze 44,09 % oder im Ganzen

19,25	Natron
24,84	Schwefelsäure
55,91	Wasser
100,00.	

C. Kohlensaures Natron, Soda.

Weit wichtiger und viel mehr zu der Farbendarstellung gebraucht ist das kohlensaure Natron, welches im Großen aus Glaubersalz hergestellt wird. Die Fabrikation dieses Artikels geschieht fast in allen Ländern in den sogenannten Sodafabriken, welche beinahe nur diesen Artikel als Fabrikationsgegenstand haben und höchstens noch einige Nebenprodukte desselben verarbeiten. Sie stellen aus Kochsalz vermittelst selbst fabricirter Schwefelsäure erst wasserfreies Glaubersalz her und daraus durch Glühen mit Kalk und Kohle die rohe Soda, durch deren Auslaugung Laugen gewonnen werden, welche in der Hauptsache kohlensaures Natron enthalten. Durch Krystallisiren oder Abdampfen zur Trockne wird entweder die krystallisirte Soda oder das wasserfreie Salz, Sodasalz, Sel de Soude, zum Verkaufe bereitet. Da die Darstellungsweise derselben nicht in unser Fach gehört, so gehen wir zu dem über, was davon der Verwendung wegen zu wissen nothwendig ist.

1) Krystallisirte Soda.

Die krystallisirte Soda ist kohlensaures Natron und kann, so wie auch das wasserfreie Sodasalz, in den meisten Fällen bei chemischen Arbeiten, Niederschlägen u. s. w. statt des kohlensauren Kalis angewendet werden. Wenn sie rein und trocken ist, hat sie 36 ° am Descroizill'schen Alkalimeter und thut daher auch in den meisten Fällen die Dienste einer Pottasche von 36 °, wenn nämlich die Anwendung des Natrons statt des Kalis statthaft ist. Ist die Soda unreiner, so zeigt sie weniger Grade; doch betragen die Unreinigkeiten selten über ein volles Procent und rühren von der Mutterlauge

her, die in dem Salze beim Krystallisiren eingeschlossen bleibt. Man erhält das Salz stets in großen wasserhellen Krystallbrocken oder Stücken, welche eben so, wie vom Glaubersalz gesagt worden ist, an der Luft verwittern und endlich zu einem weißen, trüben, undurchsichtigen Pulver zerfallen, wobei es jedoch keine andere Veränderung erleidet, als daß es einen Theil seines Wassers verliert. Dieses Salz löst sich ziemlich leicht in kaltem und warmem Wasser zu einer ungefärbten Lösung auf, welche nach dem Abdampfen und Erkalten wieder dasselbe Salz in schönen Krystallen liefert. Die Auflösung kann man ohne Schaden für die Gefäße und unbeschadet der Reinheit der Lösung in eisernen oder kupfernen Kesseln, oder mit warmem oder kaltem Wasser durch Umrühren in hölzernen Gefäßen vornehmen. Aber obgleich diese Auflösungen viel reiner von mechanischen Unreinigkeiten sind, als die Lösungen der Pottasche, so ist es doch gewöhnlich eben so zweckmäßig, da, wo reinliche Lösungen erfordert werden, sie erst durch Absitzenlassen in ruhig stehenden Gefäßen wohl abklären zu lassen und die Lösungen zum Gebrauche von dem, was sich abgesetzt hat, durch Abgießen oder Abziehen zu trennen.

Das krystallisirte kohlensaure Natron ist zusammengesetzt aus

21,79	Natron
15,36	Kohlensäure
62,85	Wasser
100,00,	

oder aus

47,15	kohlensaurem Natron
62,85	Wasser
100,00.	

2) Sodasalz, Sel de Soude.

Das wasserfreie Sodasalz, das dieselben Fabriken in den Handel bringen, ist eine salzartige, der Pottasche ungefähr ähnliche Masse. Die reine Verbindung erhält man, wenn man obiges krystallisirte Salz erhitzt oder seine Lösung so lange verdunstet, bis eine trockene Salzmasse entsteht, welche noch, um alles Wasser auszutreiben, gelinde in Flammenöfen, ähnlich wie die Pottasche, geglüht wird. Die chemischen Fabriken liefern das Sodasalz zwar in eben der Reinheit, wie man es auf diese Art erhalten würde, aber auch viel unreiner und sogar von geringem Gehalte, so daß, wenn man statt krystallisirter Soda Sodasalz benutzen will, man eben so nöthig hat, ihre Grädigkeit wie bei der Pottasche zu untersuchen, da nur ihr Gehalt an reinem kohlensaurem Natron bei der Anwendung von Werth ist.

Die Beimischungen des Sodasalzes, wenn es nicht rein ist, bestehen gewöhnlich aus Glaubersalz und Kochsalz, Salze, welche zwar in den meisten Fällen nicht schaden, welche man aber, ohne Nutzen von ihnen zu haben, bezahlen muß; am vortheilhaftesten verwendet man daher jedenfalls dasjenige rohe Sodasalz, welches bei höchster Grädigkeit am billigsten ist. Man kann dabei ganz bequem von der krystallisirten Soda ausgehen, welche 36_0 hat; hat alsdann ein Sodasalz 80^0 oder 50^0, so ist es $^{80}/_{36}$ oder $^{50}/_{36}$ so viel Mal mehr als jene werth und beim Vergleiche des Preises wird man dann ersehen, mit welcher Waare man am billigsten fährt.

Auch das Sodasalz verwendet man gewöhnlich in Lösungen. Die Auflösung in Wasser findet zwar auf dieselbe Weise statt wie die der krystallisirten Soda, aber es muß bemerkt werden, daß wenn die Auflösung auf kaltem Wege erfolgen soll und man das trockene Salz in Wasser einrührt und es auf dem Boden der Gefäße liegen läßt, es gern zu einem Klumpen erstarrt, weil es durch Wasseraufnahme erst krystallisirt, ehe es sich weiter löst. Ein solcher Klumpen löst sich nachher nur sehr langsam wieder auf, weil er dem Wasser nur wenig Flächen darbietet und man kann ihn auch nicht wegrühren, weil eine sehr dichte feste Masse entstanden ist, wobei man also oft viel mehr Zeit und Mühe verwenden muß, als man beabsichtigte. Um diesen leicht eintretenden Uebelstand zu verhindern, löst man am Besten in wenig kochendem Wasser auf und verdünnt nachher die Auflösung, welche noch mehr als jene aus krystallisirter Soda des Klärens durch Absitzenlassen bedarf.

Die Lösungen des kohlensauren Natrons schmecken stets laugenhaft, fühlen sich schlüpfrig an oder machen die Haut schlüpfrig, wie die der Pottasche; sie brausen wie jene mit allen stärkeren Säuren auf, welche die Kohlensäure austreiben und sich mit dem Natron verbinden. Das trockene kohlensaure Natron besteht in 100 Theilen aus

58,64 Natron
41,36 Kohlensäure

100,00.

3) Alkalimetrie.

Bei Pottasche und kohlensaurem Natron habe ich mehrere Male erwähnt, daß eine Prüfung derselben auf die alkalimetrischen Grade beim Einkauf ganz nothwendig und beim Verbrauche sehr nützlich ist. Solcher Prüfungsweisen gibt es eine größere Menge, doch kann man mit Recht die älteste von Descroizilles empfehlen, denn sie ist einfach, kann sehr genau sein und ist allen Maßen leicht anzupassen. Man bedarf zu ihrer Ausführung nichts

weiter, als einer Grammenwage, eines Grammengewichtes und eines Alkalimeters sammt Lackmuspapier, welches letztere man in jeder Apotheke haben kann. Das Alkalimeter ist ein Glascylinder von etwa $^3/_4$ Zoll innerem Durchmesser, auf einem Fuße befestigt. Sein Inhalt wird bis zu einer gewissen Höhe in 100 gleiche Theile durch Theilstriche getheilt, welche man Grade nennt. Ferner gebraucht man als Probeflüssigkeit Schwefelsäure von bestimmtem Gehalt, welche zwar nach Vorschrift aus einem gewissen Gewichte oder Maße concentrirter Schwefelsäure und Wasser gemischt werden soll, die man sich aber noch leichter aus jeder Art Schwefelsäure auf nachfolgende Weise darstellt, was zwar einige Proben erheischt, aber nicht so viel Schwierigkeiten verursacht, als zuweilen die Anschaffung concentrirter Säure von gleichem Gehalt, außerdem gibt die Methode ein ganz zuverlässiges Resultat.

Geht man davon aus, daß z. B. ein Gramm krystallisirter Soda (statt des Grammengewichtes kann man auch ein nicht abgenutztes Frankstück anwenden) von einer Probesäure gerade 36° sättigen soll, so hat man nur die Säure so einzurichten, d. h. mit so viel Wasser zu verdünnen, damit es der Fall ist und man besitzt dann eine hinreichend genaue Probeflüssigkeit, wovon man sich gleich eine größere Quantität verfertigt, um die öftere Ajustirung nicht nöthig zu haben.

Man wiegt sich ein Gramm reiner krystallisirter, nicht verwitterter, aber auch nicht feuchter Soda ab, bringt sie in ein nicht zu kleines Porzellanschälchen, das man auf einem kleinen Dreifuß von Blech oder Draht über einer kleinen Glasspirituslampe erwärmen kann. Man verdünnt sich nun concentrirte Schwefelsäure so, daß auf 1 Gewichtstheil ungefähr 9 Theile Wasser kommen. Von dieser Flüssigkeit füllt man den graduirten Cylinder oder Alkalimeter bis genau an den obersten Theilstrich an und fügt von derselben nun nach und nach zu der Auflösung der Soda hinzu, die man auf der Lampe erwärmt. Die ersten Portionen der Säure, die man bis etwa 20° rasch zugießen kann, bewirken ein heftiges Aufbrausen; wird dasselbe aber schwächer, so darf man nur noch gradweise zugießen, und liest jedes Mal vorher die Grade ab. Vor und nach jedem neuen Zugießen der Probesäure taucht man in die Flüssigkeit ein Streifchen Lackmuspapier, was erst, wenn es roth war, gebläut wird, oder blau bleibt, wenn es blau war; zuweilen wird es nur vorübergehend geröthet. Es kommt endlich auf einen ganzen oder halben Grad zugegossener Säure an, wo das blaue Lackmuspapier roth wird, dann hat man diesen letzten zugegossenen Grad abzurechnen. Wenn die Probeflüssigkeit richtig war, so zeigt sie nun 36°, zeigt sie weniger, z. B. nur 32°, so ist sie zu stark und man hat nun noch etwas Wasser zuzusetzen, so daß die Flüssigkeit statt 32 Volumen 36 einnimmt. Zeigt sie dagegen mehr als 36°, so muß noch mehr Schwefelsäure zugesetzt werden, bis eine wiederholte Probe die ge-

suchten Grade angibt. Ist die Probeflüssigkeit in Ordnung, so untersucht man jede Soda- oder Pottaschenprobe ganz auf dieselbe Weise, wo man dann andere Gradzahlen finden wird. Hat man zufällig einmal gegen das Ende zu viel Theilstriche der Säure auf ein Mal zugegossen, so muß man die Probe nochmals machen und von der Gradzahl an vorsichtiger von der Säure zugießen, bei welcher der Punkt der Röthe noch nicht eingetreten, aber nachher überschritten wurde.

Bei unreinen Producten, z. B. bei der Pottasche, oder solchen Salzen, wo eine Beimischung fester Stoffe vorhanden ist, ist man genöthigt, die Lösung, welche man von 1 Gramm der Substanz in dem Porzellanschälchen gemacht hat, erst zu filtriren, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil der feste Körper kalkhaltig sein könnte, in welchem Falle dann zu viele Grade angezeigt werden würden. Man legt zu diesem Behufe in einen kleinen Glastrichter ein kleines Filter von porösem Druckpapier und filtrirt in einen Glascylinder und wäscht das Filter dann mit etwas Wasser nach. Das Filtrirte gießt man nachher in das Porzellanschälchen zurück.

Auch Flüssigkeiten, Laugen u. s. w. kann man mit dem Alkalimeter auf ihren Gehalt an Pottasche oder Soda prüfen. Man wiegt von denselben ebenfalls 1 Gramm ab, bringt sie in das Schälchen und untersucht auf gleiche Weise. Hat z. B. eine Flüssigkeit, eine Sodalösung 2^0, so enthält sie im Centner $^2/_{36} \times 100$ Pfund krystallisirter Soda, oder sie hat denselben Werth wie eine Soda von 2^0, indem sich nämlich der Alkaligehalt verhält wie die Anzahl der vergleichsweise gefundenen Grade.

D. Aetznatron.

Ganz auf dieselbe Weise, wie dem kohlensauren Kali die Kohlensäure durch Kalk entzogen werden kann, kann dies auch beim kohlensauren Natron geschehen, und selbst das ganze Verfahren bis ins Detail bleibt sich gleich. Die Aetznatronlauge wird eben so wie die Aetzkalilauge verwahrt und angewendet; sie vertritt in den meisten Fällen jene wegen des billigeren Preises, indem die Soda in den allermeisten Gegenden viel billiger ist als die Pottasche. Den Preis vergleicht man am Besten so, daß man z. B. rechnet: 100 Pfund Pottasche von den gefundenen Graden n kosten x, 100 Pfund Soda von den Graden n′ kosten x′; die Güte verhält sich nun wie n : n′; steht der Preis x : x′ nun in demselben Verhältnisse wie n : n′, so ist es einerlei, was man anwendet; ist aber x : x′ größer oder kleiner als n : n′, so wird sich auf der einen oder der andern Seite ein Vortheil berechnen; die Soda kann

zwar im Verhältniß wie n : n′ oder den Graden nach doppelt so viel werth sein als Pottasche, es ist aber erst vortheilhaft, damit zu arbeiten, wenn der Preis beider derselbe oder der der Soda ein noch geringerer ist, als der der Pottasche. Den Gehalt einer Aetzlauge bestimmt man meistens durch die Menge der zum Aetzendmachen angewendeten Soda von gewisser Grädigkeit.

Um ohne lange Berechnung sogleich das Quantum einer Soda von andern Graden zu wissen, das man statt einer vorher gebrauchten von gewissen Graden anzuwenden hat, so braucht man nur das bisher angewendete Gewicht G an Soda mit seinen Graden n zu multipliciren; das Product $P = G \times n$ nachher durch die Gradzahl n′ der neuen Soda dividirt, gibt das Gewicht G′ der nun anzuwendenden Sorte von den Graden n′, oder man hat G′ aus $\frac{P}{n'} = \frac{G\,n}{n'}$.

Diese Rechnung läßt sich auch auf Pottasche unter sich, auf Pottasche gegen Soda und umgekehrt und auf das Gewicht und die Grade ihrer Auflösungen und von Laugen anwenden und ist vollkommen zuverlässig, wenn nur die Ermittlung der Grade richtig gewesen ist.

E. Salpetersaures Natron.

In wenigen Fällen kann dieses Salz in der Farbenfabrikation in Anwendung kommen, wo es dann ebenfalls das salpetersaure Kali zu vertreten hat. Es kommt seit etwa dreißig Jahren aus Chili, hat daher auch den Namen Chilisalpeter. Die Handelswaare ist jedoch ziemlich unrein und enthält ungefähr nur 85 — 90 % der reinen Verbindung, während das übrige theils durch fremde Salze, theils durch mechanische Unreinigkeiten, theils auch durch Feuchtigkeit ausgemacht wird, welche der Chilisalpeter an einigermaßen feuchten Orten so überaus gierig anzieht, daß er zerfließt. Diese Eigenschaft kommt demselben jedoch nicht selbst zu, vielmehr den Salzen, die ihn begleiten; aber wenn diese Feuchtigkeit angezogen haben, so löst er sich in diesem Wasser ebenfalls auf diese Weise mit. Man kann denselben zwar reinigen, aber häufiger benutzt man ihn unrein, oder nur seine durch Absitzenlassen der Lösung in Wasser erhaltene von mechanischen Unreinigkeiten befreite Lösung, die nur bei sehr starker Concentration, und wenn das Wasser heiß mit so viel Chilisalpeter gesättigt worden als es lösen kann, nach dem Erkalten wieder Krystalle von beinahe Würfelform gibt, weil derselbe im Wasser ungemein leicht löslich ist. Die aus einer solchen Lösung erhaltenen Krystalle werden nicht viel reiner von den beigemischten zerfließlichen Salzen; um letztere zu entfernen, muß man der Lösung auf 100 Pfund einige Pfund

kohlensaures Natron zusetzen, wodurch salpetersaure Bittererde und Kalkerde zersetzt werden. Es entsteht ein weißer Niederschlag, von dem man absitzen läßt. Die Flüssigkeit gibt nun Krystalle, welche an der Luft nicht mehr zerfließen und das reine Salz sind.

Der Natronsalpeter verhält sich im Feuer und gegen oxydirbare Körper ganz analog dem Kalisalpeter, daher er eben auch in vielen Fällen bei chemischen Operationen statt jenem Verwendung findet, um so mehr, da im Preise eine sehr bedeutende Differenz statt hat. Er besteht, wenn er rein ist, in 100 Theilen aus

36,6	Natron
63,4	Salpetersäure
100,00.	

XIX. Vom Ammoniak und seinen Verbindungen.

Die Verbindungen des Ammoniums oder Ammoniaks, einer den zwei vorhergehenden Alkalien in vielen Verhältnissen sehr ähnlichen, mit Säuren verbindbaren Basis, welche aber flüchtig ist, werden in eigenen Fabriken oder in chemischen Fabriken im Großen hergestellt, namentlich aber wird der Salmiak als bequemste und meist angewendete Verbindung in großen Quantitäten fabricirt und in zweierlei Formen in den Handel gebracht, nämlich als krystallisirter oder als sublimirter Salmiak. In dieser Form gebrauchen ihn auch die Farbenfabrikanten; eben so wird die daraus abzuscheidende Basis, das Ammoniak, als sogenannter Salmiakgeist, Ammoniakspiritus, in den Handel gebracht, während die meisten übrigen zahlreichen Verbindungen des Ammoniaks, welche für unser Fach wenig Interesse darbieten, auch keine Handelswaare ausmachen.

A. Salmiak.

Der krystallisirte Salmiak kommt im Handel in zuckerbrodartigen Formen vor und hat auch ein dem Zucker ähnliches Aussehen; der sublimirte Salmiak dagegen erscheint im Handel in mehr oder weniger großen gewölbten Broden, welche mehr oder weniger hell, ungefärbt und durchsichtig sind. Die chemische Zusammensetzung beider, insofern sie nur rein sind, ist nicht verschieden, doch kann man auf die Reinheit des sublimirten mehr rechnen, als auf die des krystallisirten, dem leicht andere Salze anhängen, wenn er

nicht sorgfältig gereinigt oder aus Auflösungen des sublimirten hergestellt worden ist. In jeder dieser Formen ist er ziemlich leicht in Wasser auflöslich und krystallisirt aus heiß gemachten concentrirten Lösungen in federförmigen Krystallen, welche zur Herstellung jener Brode in zuckerhutförmige Thonformen gedrückt und getrocknet werden. In einer Hitze, welche noch nicht zur Rothglühhitze geht, verflüchtigt er sich rasch unter Bildung eines weißen Rauches, der sich wieder als Salmiak an feste Körper anlegt. Das in ihm enthaltene Chlor greift sehr leicht die Metalle an, welche Eigenschaft man zuweilen benutzt, wegen welcher er aber nicht mit Wasser in metallenen Gefäßen aufgelöst oder seine Lösung nicht in denselben aufbewahrt werden darf, wenn die Verunreinigung derselben mit dem Metalle, woraus das Gefäß besteht, zu dem vorgesetzten Zwecke von Nachtheil ist. Die Auflösung desselben läßt sich übrigens bequem, wenn es der Quantität wegen nicht in Glas angeht, in hölzernen Gefäßen vornehmen, wenn man den Salmiak erst in steinernen Mörsern gröblich pulvert, durch Siebe von Holzgeflecht siebt und dann in den hölzernen Gefäßen mit heißem Wasser übergießt.

Kommt der Salmiak mit kaustischem Kali oder Natron, trocken oder naß, oder mit trockenem oder nassem Aetzkalk zusammen, so entwickelt er augenblicklich einen sehr starken erstickenden Geruch, welcher vom Ammoniak herrührt, das sich verflüchtigt, während die genannten Basen dem Salmiak die Salzsäure entziehen. Er besteht nämlich aus

31,8 Ammoniak
68,2 Salzsäure
100,0.

B. Ammoniak.

Diese abgeschiedene Basis, die flüchtig ist und selbst gern aus ihrer Lösung in Wasser, von dem sie leicht und in großer Menge aufgenommen wird, den gasförmigen Zustand wieder annimmt, wird von chemischen Fabriken in wässeriger Lösung, als Salmiakgeist, Aetzammoniak, jedoch von verschiedener Stärke geliefert. Da der Salmiakgeist im Ganzen wenig in der Farbenfabrikation gebraucht wird, so wird er selten in denselben hergestellt, und schwerlich mit Vortheil, da die vortheilhafte Darstellung gute Apparate und gute Beaufsichtigung erfordert. So wie man diese Basis aus den chemischen Fabriken erhält, ist sie eine so stark riechende Flüssigkeit, daß man nicht, ohne betäubt zu werden, daran riechen darf; der Geruch ist aber um so weniger stark, je weniger das Wasser von der Basis enthält, und durch Verdünnung verliert sich seine Heftigkeit sehr. Bei dem Gebrauche der Flüssigkeit

muß man immer suchen, ihre Ausdünstungen nicht einzuathmen, weil man sonst leicht betäubt und in seiner Arbeit gestört werden kann. Die Flüssigkeit ist jederzeit ungefärbt und muß wasserhell sein; ist sie gefärbt, so sind organische Stoffe hineingefallen, welche sie bräunen, wenn sie einigermaßen stark ist. Verdampft man etwas in einem Platintiegel, so muß sie keinen Rückstand lassen, sonst ist dieselbe nicht rein. Ihre Stärke, worauf es bei dem Einkauf in Berücksichtigung des Preises ankommt, wird zwar nach dem specifischen Gewichte beurtheilt, man kann sie aber auch wie bei Kali- und Natronlösungen durch das Alkalimeter bestimmen, wenn man davon 1 Gramm probirt. Beim Probiren muß man nur die Modification eintreten lassen, daß man in ein Glas erst Wasser bringt, dann 1 Gramm Salmiakgeist hinzuwiegt. Man probirt alsdann diese Flüssigkeit wie eine der genannten Lösungen, doch ohne zu erwärmen; die Verdünnung mit Wasser nimmt man vor, damit während des Probirens kein Ammoniak sich verflüchtige und, weil diese Verflüchtigung aus dem Wasser beim Erwärmen noch rascher vor sich geht, muß man die Erwärmung bei der Untersuchung vermeiden.

Wegen der Eigenschaft des Ammoniaks, sich aus dem Wasser zu verflüchtigen, ist es nothwendig, die Glasgefäße, in denen man es erhält und aufbewahren muß, stets zugestopft zu erhalten, wenn man beträchtlichen Verlust vermeiden will. Eben so ist es gut, sie an einen Ort zu bringen, der sehr kühl ist, dessen Temperatur jedoch nicht unter 0° sinken darf; denn in der Wärme wächst die Neigung zu seiner Verflüchtigung so, daß ammoniakhaltiges Wasser beim Kochen rasch den ganzen Ammoniakgehalt verliert, und wenn die Kälte so groß ist, daß das Wasser gefriert, so entweicht das Ammoniak als Gas mit solcher Gewalt, daß es die Gefäße zersprengt, wenn dieselben fest genug zugemacht sind.

Oft läßt sich statt reinen wässerigen Ammoniaks seine unreine Lösung benutzen, die man dadurch erhält, daß man 50 Pfund Salmiak in wenig Wasser auflöst und der in Glasballons gefüllten Flüssigkeit 30 bis 35 Pfund gelöschten Kalk oder das trockene Kalkhydrat zusetzt, welches sich so ziemlich in der Flüssigkeit auflöst. Um das Ammoniak daraus nicht zu verlieren, ist es nothwendig, diese Flüssigkeit wie den Salmiakgeist selbst aufzubewahren.

Die Basis, welche in diesen Flüssigkeiten vom Wasser absorbirt, als Ammoniak enthalten ist, besteht aus

82,35	Stickstoff
17,65	Wasserstoff
100,00.	

Sie läßt sich nur in Gasform isolirt herstellen und ist also für sich

nur als eine Luftart bekannt. Der Geruch faulenden Urins und mancher anderer faulender Körper wird hauptsächlich durch diesen interessanten Körper verursacht, der sich dabei bildet und theilweise in Gasform in die Atmosphäre übertritt.

XX. Vom Sauerstoff und seinen Verbindungen.

Der Sauerstoff ist ein einfacher Körper, den wir nur in Gasform kennen, weil er diese Gestalt sogleich annimmt, wenn er aus seinen Verbindungen abgeschieden wird. Wir haben gesehen, daß er ein Bestandtheil der meisten Verbindungen ist, welche wir jetzt betrachtet haben. Wenn ich denselben hiermit als Rohstoff zur Farbenfabrikation mit anführe, so geschieht es nicht, daß wir uns ihn auf irgend eine Weise anschaffen, sondern der Rolle wegen, die er bei manchen Farbenbereitungen spielt, die zum Theil sehr wichtig ist. In den meisten Verbindungen, die wir jetzt betrachtet haben, kommt er ohne unser Zuthun von selbst hinzu oder er ist Bestandtheil davon, und wir könnten ihn nur durch schwierige Operationen abscheiden, was zu unseren Zwecken auch ohne allen Nutzen wäre. Auch bei manchen nachfolgenden Verbindungen verhält es sich so. Es ist aber nöthig, denjenigen Sauerstoff und seine Wirkungen zu betrachten, der uns zu Gebote steht, und in welchem alle unsere chemischen und andere Arbeiten nolens volens vor sich gehen müssen; ich meine denjenigen, der in der freien Luft enthalten ist. Derselbe hat zwar keine anderen Eigenschaften, als das reine gasförmige Sauerstoffgas selbst hat, aber sie werden durch die Beimischungen, mit denen er die Luft bildet, bedeutend modificirt; bei derselben Gelegenheit betrachten wir auch in Kürze die übrigen in der Luft enthaltenen Stoffe mit ihrem Einflusse auf unsere Arbeiten.

Wie gesagt, ist der Sauerstoff ein gasförmiger Körper, wenn er aus Verbindungen abgeschieden wird. Es gibt einige Verbindungen, namentlich Metalloxyde und Säuren, welche denselben in fester Gestalt, doch so lose gebunden halten, daß er bei ihrer Erhitzung entweicht. Erhitzt man sie daher in gläsernen oder porzellanenen Retorten mit einem Rohre verbunden, das unter Wasser mündet, so entweicht er in Blasen und kann in Glasflaschen aufgefangen werden, welche mit Wasser gefüllt und umgekehrt sind; für jede aufsteigende Blase Sauerstoffgas fällt ein gleicher Raumtheil Wasser heraus, bis die Flasche nur das Gas enthält.

Dieses Gas verhält sich ungefähr gegen andere Körper wie die Luft, nur sind die Erfolge ausgezeichneter. Bringt man in das Gas ein Stückchen

glimmenden Zunder oder eine glühende Kohle, so verbrennen diese Körper darin mit großer Heftigkeit, während sie in der Luft langsam brennen und leicht verlöschen. Sogar glühender Eisendraht brennt unter Funkensprühen und Schmelzen des erzeugten Oxyds. Diese seine Eigenschaft, das Brennen zu unterhalten, theilt er nun unserer Luft mit, von der er dem Volumen nach ungefähr 21 $^0/_0$ ausmacht, nur sind die Erscheinungen wegen der Vermischung mit 79 $^0/_0$ anderer Gase, namentlich Stickgas gemildert.

Der Sauerstoff, sowohl der reine als der in der Luft enthaltene, verbindet sich indessen nicht blos durch Verbrennung mit anderen Körpern, wie z. B. die Kohle verbrennt, sondern die Verbindung geht oft unmerklich langsam ohne Licht- und Feuererscheinung vor sich. Auf diese Art laufen die Metalle an der Luft an und bedecken sich mit einer zarten Schicht eines Metalloxydes, gewöhnlich Rost genannt, wodurch sie ihren Glanz verlieren. Andere Metalle dagegen kommen augenblicklich ins Glühen und das sind diejenigen, aus deren Oxyden der Sauerstoff schwer abzuscheiden ist, wie Kalium, Natrium, deren Oxyde Kali, Natron sind; noch andere oxydiren sich, d. h. verbinden sich schleuniger mit Sauerstoff, wenn sie damit in höherer Temperatur oder in erhitzter Luft in Berührung kommen. So verbrennt darin nach und nach Eisen, Blei, Kupfer, Zink, Zinn zu Eisenoxyd, Bleioxyd, Kupferoxyd, Zinkoxyd, Zinnoxyd u. s. w. Diese Oxyde werden theils auf die besagte Weise hergestellt, aber da sie auch in vielen Verbindungen enthalten sind, so werden sie eben so häufig daraus abgeschieden und zwar durch Hinzubringen anderer stärkerer Oxyde oder durch Verflüchtigung der damit verbundenen Säuren, und man erhält sie in ersterem Falle dann in einem eigenen oft wasserhaltigen Zustande als sogenannte Oxydhydrate.

Auch zusammengesetzte, flüchtige, feste und flüssige Körper unterliegen dem Einfluß des Sauerstoffs, indem er mit einem ihrer Bestandtheile sich gewöhnlich vorzugsweise zu verbinden strebt. Als ein Beispiel kann das mit Schwefelsäure verbundene Eisenoxydul dienen, wovon oben die Rede war. Dieses Salz gibt, so lange es das Eisen als Oxydul enthält, mit Blutlaugensalz einen weißen Niederschlag; hat es aber lange genug in Auflösung an der Luft gestanden, so zog das darin enthaltene Eisenoxydul noch mehr Sauerstoff an und wurde zu Eisenoxyd. Ein Theil desselben wird als basisches schwefelsaures Eisenoxyd gefällt, ein anderer Theil bleibt dagegen in einer sauren Lösung und diese gibt nun mit Blutlaugensalz einen blauen Niederschlag. Auch der weiße Niederschlag, von Blutlaugensalz in einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul hervorgebracht, wird an der Luft eben durch eine solche Sauerstoffanziehung oder Oxydation blau. Eine Menge solcher Oxydationen werden wir bei der Bereitung der Farben noch kennen lernen. Auch die Säuren, welche wir später noch kennen lernen, enthalten wie die

Oxyde Sauerstoff und werden aus einfachen Stoffen durch ihre Verbindung damit erzeugt.

Die Salze, welche wir Oxydul- oder Oxydsalze eines Metalls nennen, enthalten das Metall mit Sauerstoff und einer Säure verbunden, auch wenn dem Anscheine nach bei ihrer Erzeugung kein Sauerstoff ins Spiel kam. In diesem Falle lieferte denselben ein anderer Körper. Löst man Eisen in Schwefelsäure, so geschieht dies unter Aufbrausen; es entweicht Wasserstoffgas, was dadurch frei wird, daß ein Antheil Wasser, welches aus Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist, seinen Sauerstoff an das Eisen abgibt, während sein Wasserstoff als Gas ausgetrieben wird. Bei der Auflösung von Metallen in Salpetersäure hat es stets dieselbe oder eine ähnliche Bewandtniß. Ein Theil der Salpetersäure, welche aus Stickstoff und Sauerstoff besteht, wird hier zersetzt; es entweicht ein sauerstoffärmeres Gas, das den Stickstoff enthält, während der andere Theil des Sauerstoffs an das Metall geht, das sich dann mit dem unzersetzten Theil der Salpetersäure verbindet.

Außer Sauerstoffgas enthält die Luft beinahe blos Stickgas, wenig Kohlensäure und Wasserdampf. Das Stickgas spielt im Bereiche unseres Faches keine Rolle; die Kohlensäure nur in so fern, daß Körper, welche sich begierig damit verbinden, sie nach und nach ansaugen, wie z. B. die Aetzlaugen, und dann in eine kohlensaure Verbindung übergehen. Der Wasserdampf verhält sich eben so und ist die Ursache des Feuchtwerdens mancher Körper an der Luft, wenn sie das Wasser begierig anziehen, wie vom kohlensauren Kali gesagt ist. Bei allen diesen Vorgängen nimmt der Körper durch seine Verbindung mit Sauerstoff, Kohlensäure oder Wasser um so viel zu, als der aufgenommene Körper an Gewicht beträgt.

An gewissen Orten und Lagen sind in der Luft auch noch Spuren anderer gasförmiger Körper enthalten, welche auf Farbkörper von beträchtlichem Einfluß sind; diese werden wir weiter unten näher kennen lernen.

XXI. Vom Wasser.

Kein Material wird bei Bereitung der Farben in solcher Menge gebraucht, als das Wasser und keines ist bei gewissen Farben von so erheblichem Einfluß auf das Resultat und die Schönheit derselben, als eben dieses, daher das Folgende darüber nothwendig mitgetheilt werden muß.

Reines Wasser besteht aus 8 Theilen Sauerstoff und 1 Theil Wasserstoff. Es kann aus seinen Bestandtheilen leicht dargestellt werden, wenn man Wasserstoff, das Gas, welches sich z. B. bei der Auflösung des Eisens in Schwefel-

säure entwickelt, anzündet, wobei es sich mit dem Sauerstoff zu Wasserdampf vereinigt. Ein auf diese Weise dargestelltes Wasser steht natürlich Niemandem in größerer Menge zu Gebote. Statt desselben wendet man im Allgemeinen, wo dies nöthig ist, destillirtes Wasser an, welches man erhält, indem man Fluß- oder Brunnenwasser in einer kupfernen Blase mit verzinntem Helm und Kühlröhre in Dampf verwandelt und denselben durch die kalt gehaltene Kühlröhre wieder zu Wasser verdichtet. Dieses Wasser enthält nun zwar keine festen Körper mehr, welche in der Blase zurückbleiben, aber es kann flüchtige Stoffe enthalten und eine gewisse Menge atmosphärische Luft enthält es immer. Nur bei Gegenständen, welche solches Wasser nöthig haben und die dann auch gewöhnlich nicht in gar großem Maßstabe bereitet werden, wendet man dasselbe an. Anstatt des destillirten Wassers ist in den meisten Fällen auch Regenwasser anwendbar, wenn man es nur rein genug auffangen kann. Dieses Auffangen ist oft eben so mißlich als mühsam, wenn es sich um größere Quantitäten handelt. Man kann gewöhnlich nicht das Wasser der Dachtraufen gebrauchen, namentlich bei manchen schlechten Ziegeln, wenn dieselben verwittern und Salze enthalten, wenigstens dann nicht von neubelegten Dächern. In großen Städten legt sich darauf Ruß von Steinkohlen, Torf und andere lösliche Stoffe enthaltender Staub; wenn aber das Wasser demohngeachtet rein ist von löslichen Salzen, so darf man doch dasjenige nicht auffangen, welches zuerst abläuft, denn in demselben ist allerlei mechanischer Staub aufgeschlemmt und ist daher jederzeit höchst schmutzig. Das reinste Regenwasser erhält man, wenn man an den vier Enden Tücher von Baumwolle oder Leinen ausspannt und in der Mitte, wo sich ein Sack bildet, ein Glasgefäß mit Trichter untersetzt. Auch hier fängt man erst das Wasser auf, wenn es etwas geregnet hat und durch Winde aufgetriebener Staub schon herabgefallen ist. Das Regenwasser kann man für rein genug betrachten, wenn es weder durch eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd in einer Parthie, noch in einer anderen von Chlorbarium getrübt wird.

In der Reinheit und Brauchbarkeit des Wassers folgt nach dem Regenwasser helles Flußwasser; ein solches aber, das nie hell, sondern stets getrübt ist, ist beinah unbrauchbar. Das Flußwasser, wenn es nicht gar zu nahe an den Quellen geschöpft wird, enthält außer der atmosphärischen Luft eine gewisse Menge solcher auflöslicher Stoffe, die es bei seinem Laufe und durch Aufnahme mancherlei mit löslichen Stoffen vermischten Unrathes angetroffen hat. Dampft man es daher bis zur Trockene ein, so hinterläßt es einen wägbaren Rückstand von den gelöst gewesenen nicht flüchtigen Stoffen, die hauptsächlich durch kohlensauren und schwefelsauren Kalk, Chlorcalcium, Chlornatrium, schwefelsaures Kali und Natron

ausgemacht werden. Solches Wasser ist zu den meisten Fabrikationen anwendbar, wenn die löslichen Salze nicht die Quantität erreichen, daß es mit dem Wasser unmöglich ist, mit wenig Seife einen Seifenschaum zu erzielen. Setzt ein fließendes Wasser auf seinem Laufe aber einen gelben Schlamm ab, der dem Eisenoxydhydrat oder einem Ocker gleicht, dann ist es in den meisten Fällen völlig unbrauchbar, und eine Farbenfabrik kann nicht begründet werden, wo sie auf Benutzung solchen Wassers angewiesen wäre.

In den meisten Fällen, ausgenommen in gebirgigen Gegenden, ist das Quellwasser unreiner als das Flußwasser derselben Gegenden und enthält nicht nur häufig eine größere Menge fester gelöster Stoffe, sondern auch organische Farbstoffe, moderartige Körper, welche von der Oberfläche des Bodens durch das Regenwasser aufgenommen werden, das dann durch den Boden sickert und dieselben Stoffe noch enthaltend, als Quellwasser zum Vorschein kommt. Wenn namentlich der Kalkgehalt so groß ist, daß das Wasser beim Aufkochen sich stark trübt und beim Waschen mit Seife schmierig macht, statt Schaum zu bilden, so ist es schon für die Darstellung vieler Farben schädlich; ist es gefärbt, so ist es unbrauchbar, eben so wenn es Ocker absetzen sollte; nicht minder ist Wasser unbrauchbar, das nach Schwefelwasserstoff riecht, wie die sogenannten Schwefelwasser.

Das Wasser aus süßen größeren Landseen ist gewöhnlich eben so brauchbar, als das Wasser der Flüsse, mit dem es gleiche Eigenschaften hat, aber das salzige Wasser der Seen, die mit dem Ocean zusammenhängen, ist völlig unbrauchbar, da, wenn die Salze auch unschädlich wären, man doch die Niederschläge, welche gewöhnlich die erzeugten Farben ausmachen, nicht ganz von denselben befreien kann.

In der Farbenfabrikation dient das Wasser in der Hauptsache, selten anderweitig, zur Auflösung von Salzen und Farbstoffen und als Mittel, Auflösungen zu verdünnen und Niederschläge oder unlösliche Stoffe durch das sogenannte Auswaschen von den löslichen Stoffen zu befreien.

A. Auflösung.

Dieselbe kann auf mehrfache Weise geschehen, kalt, warm, im Kleinen, im Großen.

Wenn ein Körper in kaltem und warmem Wasser ungefähr sich in gleich großer Quantität auflöst, so löst er sich doch viel rascher, wenn dazu warmes Wasser genommen oder das Wasser mit dem Körper erwärmt wird. Er löst sich um so rascher, je feiner der feste Körper zertheilt ist, je kleiner die Stücke sind und je mehr der Körper in dem Wasser bewegt wird.

Die Auflösung nennt man gesättigt, wenn bei der Temperatur des Wassers, bei der die Auflösung erfolgt, sich nicht mehr des festen Körpers darin löst, als schon gelöst ist. Löst sich von dem Körper in heißem Wasser mehr als in kaltem, so ist die kalt gesättigte Lösung bei höherer Temperatur nicht mehr gesättigt, sondern löst noch mehr auf. Wird hingegen eine solche bei höherer Temperatur gesättigte Lösung wieder kälter, so scheidet sich das Aufgelöste zum Theil aus, in den meisten Fällen krystallisirt sie, und dies klärt sämmtliche der Erscheinungen auf, die bei wässerigen Auflösungen in diesem Fache beständig vorkommen.

Im Kleinen macht man Auflösungen in Gläsern, in Porzellanschalen, in die man den aufzulösenden Körper mit Wasser bringt, umrührt und stehen läßt oder erwärmt. Auch benutzt man, wo es angeht, kleine metallene Kesselchen, Schalen oder Pfännchen.

Im Großen benutzt man auf gleiche Weise für kalte Auflösungen hölzerne Gebinde oder metallene Gefäße, zur heißen Auflösung metallene Kessel von Kupfer, Eisen, Blei, Zinn, welche mit üblicher Kesselfeuerung versehen oder eingemauert sind. Dabei ist nur anzumerken, daß wenn man gesättigte Lösungen bereitet, wo der letzte Rest sich schwer löst, oder schwerlösliche Stoffe mit dem Wasser erhitzt werden, ein beständiges Aufrühren des festen Körpers nicht nur die Auflösung beschleunigt, sondern auch verhindert, daß derselbe sich auf dem Boden fest absetzt, anbrennt, und wenn dies auch weiter keinen Schaden verursacht, doch veranlassen kann, daß eiserne Kessel springen, kupferne durchbrennen, bleierne und zinnerne schmelzen u. s. w. Kessel mit Ablaßkrahnen, wo es nicht anderweitig vorwiegend vortheilhaft ist, sind zum Auflösen fester Körper nicht sehr zweckmäßig, denn das Ablaßrohr füllt sich leicht mit dem festen Körper, der es verstopft. Derselbe bleibt dann unaufgelöst und macht, daß man die Lösung doch nicht durch das Rohr abziehen kann. Heiße Lösungen schöpft man am Besten mit geeigneten Schöpfgefäßen aus, da eingesetzte Heber in kochenden Flüssigkeiten nicht ziehen, indem sie sich bald mit Wasserdampf anfüllen, wo dann ihre Wirkung aufhört. Wenn die Lösungen unklar sind, so klärt man sie in den allermeisten Fällen durch Absitzenlassen, seltener durch Filtriren; im Falle man sie durch Absitzenlassen klären will, so dürfen sie nicht zu gesättigt sein, denn sonst krystallisirt beim Erkalten doch wieder ein Theil des gelösten heraus.

B. Niederschlagung, Präcipitation.

Zwei oder mehrere Auflösungen werden gewöhnlich bei der Farbenfabrikation zusammengebracht, um einen Niederschlag hervorzubringen, der die Farbe bildet oder zu einer Farbe gebraucht wird. Diese Niederschlagung kann mit gesättigten oder verdünnten Lösungen, kalt oder warm erfolgen und danach ist das Resultat verschieden, jedoch benutzt man die Methode, bei welcher man den zweckdienlichsten Niederschlag erhält; dabei ereignet es sich fast jedes Mal, daß statt der beiden angewendeten gelösten festen Körper neben dem neuen Körper, der einen Niederschlag bildet, noch ein zweiter entsteht, der anstatt jener beiden angewendeten nun in der vorhandenen Flüssigkeit gelöst ist. Es kommt auf seine Löslichkeit an, ob er gelöst bleibt oder zum Theil selbst mit ausgeschieden wird. Wenn der Niederschlag gemacht ist, so ist es stets auch Absicht, das lösliche Salz aus demselben zu entfernen. Dies geschieht zwar theilweise dadurch, daß man denselben ruhig in der Flüssigkeit absitzen läßt, in welcher er je nach seiner Schwere bald zu Boden sinkt, und daß man dann die überstehende Flüssigkeit hell von ihm abzieht; aber die Flüssigkeit, welche an ihm hängen bleibt, hält noch so viel Salz zurück, als in ihr gelöst ist. Dasselbe ereignet sich, wenn man den Niederschlag filtrirt und die Flüssigkeit abtropfen läßt. Um daher alles Lösliche aus ihm zu entfernen, muß man ein anderes Verfahren einschlagen: es ist die Verdünnung und das sogenannte Auswaschen.

C. Auswaschen.

Entsteht der Niederschlag nämlich in sehr verdünnten Auflösungen, in welchen also dann nur wenig des festen Körpers enthalten ist, so bleibt auch in der Flüssigkeit, die dem Niederschlage anhängt, nur wenig von dem gelösten Körper, und dies ist also ein Mittel, das Anhängende durch Verdünnung, wenn sie anders statthaft ist, auf ein Minimum herunterzubringen. Eben dahin gelangt man aber auch, wenn man die Niederschläge, von denen die Flüssigkeiten abgezogen worden sind, mit einer neuen Quantität Wasser aufrührt. Der Erfolg ist eine Verdünnung der dem Niederschlage anhängenden Lösung, und wenn nun nach dem zweiten Absitzen diese verdünntere Lösung wieder abgezogen wird, so hängt dem Niederschlage nun auch weniger des gelösten Stoffes an, und wenn man diese Arbeit, die man Auslaugen, Auswaschen, Abwässern u. s. w. nennt, hinreichend lange fortgesetzt hat, so enthält am Ende die Flüssigkeit, die am Niederschlage hängen bleibt, eine kaum nennenswerthe Spur des löslichen Körpers. Wenn dieser fragliche Körper in

heißem Wasser leichter löslich ist, in kaltem dagegen schwer, so kann man, wenn es sonst nichts schadet, die Arbeit durch Anwendung von heißem Wasser, oder gar durch wiederholtes Kochen des Niederschlags mit Wasser, Absitzen u. s. w., oder auch nachgehende kalte Abwässerung sehr beschleunigen.

Zum Auswaschen wendet man im Kleinen Gläser, Töpfe, Steingutkrüge und dergleichen an, im Großen fast ausschließlich große hölzerne Kufen, dieselben, worin man die Niederschläge erzeugt. An der Seite solcher Kufen werden in verschiedener Höhe Zapfenlöcher eingebohrt, um das Wasser in einer solchen Höhe über den sich absetzenden Niederschlägen aus den Löchern oder durch eingesteckte Krahne ablassen zu können, wo es die Klarheit der Flüssigkeit erlaubt. Auch durch Anwendung der Heber läßt sich die Flüssigkeit über dem Bodensatze abziehen.

In den Fällen, wo nach Entstehung des Niederschlags ein werthvoller Körper aufgelöst bleibt, der doch bei einer zu großen Verdünnung seinen Werth verlieren würde, und wenn es sonst nicht der rechten Beschaffenheit des Niederschlags hinderlich ist, wendet man zur Fällung vortheilhaft concentrirte Lösungen an, denn dann erhält man auch eine concentrirte Lösung jenes Körpers, und nach dem Abzapfen oder Abfiltriren dieser vollführt man erst das Auswaschen durch Verdünnung, um den Niederschlag davon zu befreien, während die abgezapfte Flüssigkeit dann ihrem Gehalte nach benutzt wird.

D. Befreiung der Niederschläge vom Wasser.

Wenn Niederschläge oder sonst nasse Körper, sie mögen nun schon selbst Farben sein oder erst zu deren Darstellung verwendet werden, vom Wasser befreit, d. h. getrocknet werden sollen, so läßt sich gewöhnlich ein großer Theil des Wassers durch Filtriren und Pressen entfernen. Zum Filtriren, es mag im Großen oder Kleinen geschehen, wendet man gewöhnlich nicht zu dichte grobe Leinwand an, aber die Vorrichtungen dazu sind verschieden.

Wenn die Massen des zu Filtrirenden nicht gar zu groß sind, so benutzt man als Filter Tücher, welche man quadratisch geschnitten oder zusammengenäht hat, von $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuß Seite. An allen vier Seiten läßt man nun in den Saum gute, starke, festgedrehte Schnüre von Hanf einnähen, deren jedes Ende $\frac{1}{2}$ — 1 Fuß aus dem Saume hervorragt und mit einem Knoten versehen wird, damit sich die Schnur nicht auflöse. An jeder Ecke des Tuches hat man dann zwei hervorragende Schnurenden. Zu jedem solchen Filtrirtuche nun gehört ein Filtrirrahmen. Man verfertigt sie am Besten aus 4 Stücken abgehobelter Latten, die einige Zolle länger sind, als die Seiten der Tücher. Diese Latten werden an allen vier Enden durch

Einschnitte und einen hölzernen Nagel so zusammengesetzt, daß die Latten ein Viereck und an den vier Ecken Kreuze bilden, deren Enden so viel über das Viereck hervorragen, als die Latten länger abgeschnitten sind als die Seiten der Tücher. Beim Gebrauche bindet man das Tuch mit seinen Schnüren so auf, daß jedes Eck des Tuches ein Eck des Rahmens trifft, indem die Schnüre um die Kreuzungsstellen der Latten herumgeschlungen, dann geknüpft werden. Es ist jetzt nur nöthig, diese Rahmen mit dem Tuche auf ein Gestell zu legen, so daß das Filtrirtuch frei hängt und ein Gefäß darunter gesetzt werden kann. Am bequemsten dazu ist ein bewegliches Gestelle, bestehend aus zwei Holzböcken für mehrere Rahmen; auf die Holzböcke legt man zwei hinreichend lange Stangen parallel und so weit von einander, daß die Rahmen an zwei Seiten frei aufliegen. Mehrere Rahmen können nun neben einander aufgelegt werden und die Einrichtung ist zum Gebrauche fertig. Wenn alle Rahmen und Filtrirtücher einer Fabrik gleiche Größe haben, so führt es die Bequemlichkeit mit sich, daß alles zusammenpaßt und nie das Aussuchen passender Rahmen für das Tuch in Frage kommt.

Das Filtriren durch solche Filtrirtücher geschieht nach deren Aufstellung folgendermaßen. Erst werden die Tücher angenetzt, was nicht mehr nöthig ist, wenn sie naß aufgebunden worden sind. Dadurch ziehen sich die Maschen etwas zusammen und wenn der Niederschlag auch sehr fein ist, läuft er doch nicht so leicht hindurch, als wenn man ihn auf trockne Tücher bringen würde. Man stellt alsdann unter jedes Tuch einen Handeimer oder ein anderes kleines schickliches Gefäß, so daß die Spitze seines Sackes, den es bildet, sich über diesem Gefäße befindet. Dann trägt man von dem zu filtrirenden Niederschlage herbei und gießt langsam mit einem Schöpfgefäße darauf, bis das Tuch voll ist. Bei alten Tüchern darf man nicht zu viel darauf bringen, ohne befürchten zu müssen, daß sie durchbrechen; im Anfange, besonders bei sehr feinen oder sehr dünnen Niederschlägen, läuft das Aufgegebene stets rasch und trübe durch, das durch das untergestellte Gefäß wieder gesammelt wird. Aber bald verstopfen sich die Poren der Leinwand und die Flüssigkeit läuft klar ab; das darunter stehende Gefäß ist nun nur dann noch nöthig, wenn die Flüssigkeit etwa noch benutzt werden sollte; was trübe abgelaufen war, wird dann nachher wieder auf dasselbe oder mit einer anderen Menge des Niederschlages auf ein neues Filter gegeben. Oft laufen die Niederschläge langsam ab; während des Stehens scheidet sich dann durch Absetzen Flüssigkeit über dem Niederschlage ab, während der Niederschlag selbst festsitzt. Manchmal kann man dann durch vorsichtiges Heben des Filters an einer Seite machen, daß ein Theil der Flüssigkeit hell zur andern Seite herausläuft. Immer kann man aber das Durchlaufen dadurch beschleunigen, daß man mit einem

Spatel den festen Brei von außen nach innen schiebt, so daß die Flüssigkeit wieder mit der Leinwand in Berührung kommt. Während man dies thut, muß man so lange wieder wie im Anfange einen Eimer untersetzen, in den das Trübe läuft, bis die Flüssigkeit wieder klar hindurchgeht. Hat das Zurückgebliebene auf dem Tuche die Gestalt eines steifen Breies angenommen, so tropft gewöhnlich keine Flüssigkeit mehr ab und es kann der Niederschlag auf diese Art nicht weiter vom Wasser befreit werden; man nimmt ihn dann ab und beschickt die Filter auf's neue. Beim mehrmaligen Gebrauche und beim Aufhören mit der Arbeit oder bei anderweitigem Gebrauche müssen die Tücher etliche Male in reinem Wasser ausgewaschen werden. Sie halten auch besser, wenn man sie nie trocknen läßt. Läßt man sie aber trocknen, ohne daß sie aufs beste gewaschen sind, so sind sie unglaublich rasch zerstört und zerfressen, namentlich wenn die durchfiltrirten Flüssigkeiten säurehaltig waren.

Sind die Massen des zu Filtrirenden sehr groß, so nehmen die beschriebenen Filtrirtücher in dieser Aufstellung zu viel Platz ein. Man kann alsdann ein solides Gestelle errichten, auf welches zwei oder drei Reihen dieser Tücher aufgestellt werden können. Dann legt man unter die Spitzen jeder Reihe eine Rinne von Holz, in welche die Flüssigkeiten zusammentropfen und so lange sie trüb sind in ein Gefäß am Ende der Rinne zusammenlaufen können.

Statt dieser Einrichtung aber benutzt man wohl auch größere Ständer oder Kästen, deren Seiten mit vielen kleinen Löchern versehen sind. Man stellt alsdann diese Ständer oder diese Kästen in wasserdichte niedrigere, etwa von der Höhe eines halben Fußes, in welchen die Flüssigkeit, die aus den größeren Gefäßen abtropft, sich ansammeln und durch einen Krahn oder Zapfenloch auslaufen kann. Diese Ständer oder Kästen werden nun mit einem die Form dieser Gefäße nachahmenden Sack von zusammengenähter Leinwand ausgefüllt, dessen Wände sich dicht an die der Kästen oder Ständer anschließen. Durch Knopflöcher oder Schnüre wird der Sack dann am Rand des Ständers oder Kastens an kupfernen Knöpfen festgemacht, so daß die Leinwand nicht herabfällt, sondern ausgebreitet bleibt. Man gießt nun in den so gebildeten Sack, der von den Wänden der Gefäße überall unterstützt wird, den flüssigen zu filtrirenden Brei nach und nach. Die Flüssigkeit läuft auch hier erst trübe ab und muß wieder zurückgegossen werden, bis sie klar abläuft. Wenn dies eintritt, überläßt man die Sache sich selbst. Wenn sich auch hier oben Flüssigkeit nebenbei absetzt, so verschafft man ihr auf dieselbe Weise Austritt, indem man das Festgewordene in die Mitte schafft, so daß das Wasser die Leinwand berührt. Ist der

Brei steif geworden, so wird er herausgenommen und das Filter so oft wieder aufs Neue beschickt, bis wegen zu schlechtem Filtriren ein Herausnehmen und Waschen des Sackes erforderlich wird. Das Herausnehmen der Niederschläge geschieht mit passenden hölzernen oder kupfernen Löffeln, deren Stiel so lang sein muß, daß man damit bis auf den Boden hinabreichen kann, ohne sich hineinzubiegen, wodurch man unvermeidlich sich beschmutzen würde.

Um ein Gefäß zum Auffangen der trüben Flüssigkeit untersetzen zu können, hat man die Wahl, vor die Abflußöffnung des Apparates eine Grube zu machen und ihn selbst auf die ebene Erde zu setzen, was wegen der Entleerung am bequemsten ist, oder ihn auf eine Unterlage in die dazu erforderliche Höhe zu setzen, wo dann aber zum Entleeren eine Treppe vorgesetzt werden muß, sobald die Höhe der Ständer oder des Apparates über die Brusthöhe hinausgeht; indessen sind niedrige Apparate besser als hohe, weil sie zur Filtration im Verhältnisse mehr Fläche darbieten.

Die filtrirten Niederschläge, wenn sie nun auch durch diese Operation eine Menge Wasser verloren haben, halten demohngeachtet noch eine beträchtliche Menge desselben zurück und bilden damit gewöhnlich einen Teig, dessen Wassergehalt bis über 50 % betragen kann. Solche Teige, wenn es fertige Farben sind, werden auch in diesem Zustande naß in Fässer oder Büchsen gebracht und verkauft und dann als Wasserfarben in diesem Zustande verbraucht. Der Käufer sowohl als der Verkäufer berechnet den Werth aus dem Gehalt nach Procenten trockener Waare, die jeder sicher dadurch bestimmen kann, daß er z. B. 100 Theile, Gran, Quentchen oder Loth in einer tarirten Schale abwiegt und trocknet und dann den Rückstand wieder wiegt, der ihm den Gehalt an fester Farbe in 100 Theilen oder nach Procenten angibt. Die Steifigkeit des Teiges läßt nicht sicher auf ihren Gehalt schließen, eine Probe ist immer nothwendig.

Wenn die Farben nicht naß verbraucht, sondern getrocknet werden sollen, so entfernt man einen großen Theil des noch im Teige befindlichen Wassers durch Auspressen, welches in jeder Presse, welche einen geeigneten Druck liefert, in Schrauben- und hydraulischen Pressen ausführbar ist. Am einfachsten sind jedoch mehrere Schraubenpressen, da hydraulische Pressen zu theuer sind und nicht genug Beschäftigung haben und man gern zu jeder Farbe, z. B. zu den blauen eine eigene, zu den gelben wieder eine eigene Presse benutzt.

Wenn eine Schraubenpresse eine breite hölzerne Bodenplatte besitzt, so läßt man ringsum eine dünne Randleiste daran aufsetzen, damit die ausgepreßte Flüssigkeit zusammenläuft und vorn, wo die Leiste eine Oeffnung hat, in ein untergesetztes Gefäß zusammenfließt. Es gehören dann dazu noch einige Dutzend gehobelte Bretter von etwa 1 Zoll Stärke von der

Größe der Bodenplatte und einige Stücke Eichenholz von $1/4$ Fuß im Gevierte an Dicke und der Länge der Bodenplatte; dann ein Stück von $1/2$ Fuß Dicke und derselben Länge, mit einem Loch in der Mitte, auf welches nachher der männliche Theil der Schraube zu wirken hat. Gut ist es, wenn dieses Stück Holz unter der Schraube in 2 Bahnen der Seitengestelle der Presse auf und nieder laufen kann und noch besser, wenn es in solcher Stellung an der Schraube selbst befestigt ist.

Zur Ausführung des Pressens gehören außerdem noch eine Anzahl Preßtücher. Man macht sie aus dichter Leinwand, die man von der Größe schneidet, daß jede Seite das $2^1/_2$ fache Maß der Seite der Bodenplatte von der Presse einnimmt; sie werden der Haltbarkeit wegen gesäumt und hinsichtlich ihrer Zerstörbarkeit gilt dasselbe, was von den Filtrirtüchern bereits angemerkt worden ist.

Soll nun die Presse mit einer Farbe beschickt werden, so ist wesentlich, daß der Teig so weit abgetropft sei, daß er auf ebenen Flächen nur noch ungern auseinanderläuft. Dann legt man ein Preßtuch ausgebreitet in die Mitte der Preßplatte und legt an allen vier Seiten dünne Latten unter, die einen Rahmen bilden, auf welchen das Preßtuch am Rande liegt, so daß in der Mitte auf der Preßplatte das Preßtuch selbst einen kleinen Kasten bildet. In diesen Kasten füllt man nun den Farbenbrei, ebnet ihn etwas aus und schlägt nun den übrigen Theil des Preßtuches nach und nach so über demselben zusammen, wie man einen Brief zusammenlegt, doch mit der Vorsicht, daß die Leinwand glatt auf dem Breie aufliegt und keine Falten läßt. Nun legt man darauf von den angeführten Brettern zu einer glatten Ebene 3 oder 4 Stück, welche nun einen zweiten Boden wie die Preßplatte bilden, auf welchem auf ganz gleiche Weise ein Preßtuch gefüllt wird. So werden 6 bis 7 Schichten eingetragen, doch mit dem Unterschiede, daß wenn die ersten Preßbretter in die Länge gelegt worden sind, die zweiten in die Quere kommen, so daß ihre Längenstellung sich jedes Mal kreuzt, denn sonst würden sie beim Pressen ihre horizontale schichtenweise Lage nicht behalten können. Zuletzt nach oben legt man eine doppelte Schicht Bretter, darauf in die Quere gegen die Enden zwei der starken Riegel, dann das stärkere Stück in die Mitte, auf das dann die Schraube zu wirken hat. Nach völliger Beschickung der Presse und Hinwegnahme der Latten, die die Rahmen bilden, zieht man dieselbe an. Dies darf übrigens nur langsam und nach und nach geschehen, damit der Teig nur eine gelinde Pressung erfahre, denn sonst geht auch er mit durch die Leinwand oder sie erhält Löcher und er spritzt heraus. Nach und nach verstärkt man den Druck und endlich übt man ihn so hoch aus, als man für gut findet, jedes Mal doch erst nach Zwischenzeiten, wo wieder Wasser abgelaufen ist. Endlich schraubt man

wieder zurück, hebt die Riegel, dann die Bretter ab und schlägt das Tuch aus einander. Die Farbe ist nun in eine feste Platte zusammengedrückt und enthält die genauen Abdrücke der Leinwandmaschen an den Berührungsstellen. Soll die Farbe nun keine bestimmte Form haben, so sticht man mit einem hölzernen Schäufelchen ein und hebt Stücke ab, wie sie eben von selbst fallen. Aber häufiger wünscht man die ihr leicht zu gebende Form von länglich viereckigen Stücken. In diesem Falle nimmt man eine Latte als Lineal, schneidet erst nach einer, dann nach der andern Richtung mit einem kupfernen Messer Linien durch die Masse, so daß die gesuchten Stücke entstehen und hebt diese dann mit einem dünnen kupfernen Schäufelchen ab, worauf man sie auf die nebenbei stehenden Trockenbreter legt, auf denen sie trocknen sollen. Während man die Breite und Länge dieser Stückchen durch das Lineal beherrscht, bestimmt man deren Dicke durch die Menge des Farbenbreies, den man in das Tuch bringt, welches man bald durch Erfahrung beurtheilen lernt.

Außer der beschriebenen Weise und dem Drucke der hydraulischen Pressen, unter welchen man die Farbtücher nur entsprechend anzuordnen hätte, gibt es noch eine andere, welche ebenfalls nur da anwendbar zu sein scheint, wo nicht viele Farben, wohl aber eine Farbe in größerer Menge angefertigt wird. Ich meine das Entfernen des Wassers durch Centrifugalmaschinen, welche zu beschreiben und zu bauen Sache eines guten Mechanikers ist; dabei verliert man die bei dem gewöhnlichen Pressen sich darbietende Gelegenheit, den Farben eine elegante Form zu geben.

Der Rest des Wassers, der nun nach dem Pressen noch mit der Farbe mechanisch verbunden ist, kann nur durch das Trocknen entfernt werden, welches auf vielerlei Weise geschehen kann. Im Sommer trocknet man alle Farben ohne Ausnahme ziemlich rasch an der Luft, wobei die Schnelligkeit freilich von der Witterung, dem Gehalt der Farbe an Wasser und sonstiger Beschaffenheit abhängt. In den nassen Jahreszeiten und im Winter kommt man freilich damit nicht aus. Man stellt die Farben dann auf Regalen auf, die sich in geheizten Stuben, Trockenstuben, befinden, welche wegen des stets verdunstenden Wassers einer steten Lüftung bedürfen. Wie die Heizung bewerkstelligt wird, ist gleich.

Bei manchen Farben reicht die Hitze, die man einem Trockenzimmer gibt, nicht aus, um ihnen einen Trockenheitszustand zu ertheilen, der ihnen namentlich ein schöneres Ansehen verleiht, das ihnen selbst dann noch bleibt, wenn die Farbe nachher hygroscopische Feuchtigkeit wieder anzieht. In diesem Falle hat man für jede Farbe speciell abweichende Einrichtungen, meistens doch gemauerte und gewölbte Räume, die man durch einen am Boden herum geführten steinernen Kanal heizt. Die Regale in diesen Trockenräumen sind

dann von dünnen Eisenstäben gefertigt und wenn es nöthig ist, verwendet man als Unterlagen für die Farben nicht Bretter, sondern kleinere Platten von verzinntem Eisenblech oder von dünnem Kupferblech. Diese Einrichtungen bestehen deswegen aus Metall, damit sie auf keine Weise feuergefährlich werden können. Man erreicht durch dieses Trocknen, wobei man eine Temperatur von 100° bis etwas darüber hervorbringen kann, gewöhnlich nur die Entfernung eines gewissen Theiles vom Wasser. Soll aus einem Niederschlage zum Zwecke der Farbenbereitung chemisch gebundenes Hydratwasser entfernt werden, so wird der Niederschlag, nachdem er an der Luft getrocknet worden ist, bei einer gewissen höhern Hitze nachher noch geglüht.

XXII. Vom Kohlenstoff und seinen Verbindungen.

Der Kohlenstoff kommt in wenigstens drei verschiedenen Formen vor. Man kennt ihn am reinsten im Diamant, als solcher hat er keine Farbe, im Graphit und in ausgeglühter Holzkohle, welche dann neben dem Kohlenstoff noch eine gewisse Menge Asche enthalten.

Alle organischen Stoffe lassen bei ihrer Erhitzung in verschlossenen Gefäßen, in welchen die Luft keinen oder nur einen geringen Zutritt hat, eine Kohle zurück, deren Beschaffenheit jedoch sehr verschieden ist, so daß einige Sorten dieser Kohlen in fein zertheiltem Zustande eine mehr oder weniger gute schwarze Farbe liefern können (Beinschwarz, Frankfurter Schwarz). Auch wenn kohlenstoffreiche, flüchtige Körper unvollkommen, d. h. mit Rauch verbrennen, so scheidet sich eine Art von Kohlenstoff aus, der höchst fein zertheilt ist und der sich an feste Körper als Ruß anlegt und wegen seiner Feinheit und Zertheilbarkeit, je nach der Art des Materials, aus dem er entstanden, vorzüglich als schwarze Malerfarbe brauchbar ist. Die im Handel vorkommenden Ruße, welche wir nachher besprechen, werden auf diese Art erzeugt.

Jede Art des Kohlenstoffs kann sich mit Sauerstoff verbinden und es entsteht als Verbrennungsproduct die gasförmige Kohlensäure, von der, wie schon gesagt wurde, sich eine geringe Menge in der Luft befindet, und daher kommt es, daß von verbrennenden Kohlen und von Brennmaterial, welche Kohlenstoff enthalten, nach dem Verbrennen nichts festes zurückbleibt, als die nicht flüchtigen festen Körper, welche ihre Asche ausmachen. Diese Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff geht aber bei der einen Art von Kohle leicht vor sich, bei der andern schwierig. Die poröseste Kohle brennt am leichtesten, wie z. B. Ruß, Zunderkohle, dann folgen Holzkohle, dann Coaks, dann thierische Kohle und endlich Graphit und Diamant; letztere verbrennen

nur, wenn man sie unter Luftzutritt sehr heftig erhitzt. Wir haben uns weniger mit der chemischen Beschaffenheit der Kohle zu beschäftigen, als mit der der Kohlensäure, welche durch ihre Verbrennung entsteht, und die nicht blos ein Bestandtheil einiger Farbenkörper ist, sondern auch zu deren Darstellung gebraucht wird.

Die Kohlensäure ist eine ganz schwache Säure, welche durch alle die Säuren, die bei der Darstellung der Farben in Frage kommen, aus ihren Verbindungen ausgeschieden wird und sodann Gasgestalt annimmt. Dies gibt eine Methode zu ihrer Gewinnung ab, wenn dieselbe nicht in gar zu großen Quantitäten zu beschaffen ist. Es gibt nämlich einige Mineralien, welche dieselbe in ziemlich großen Quantitäten enthalten, und um sehr billigen Preis beinah überall zu haben sind, nämlich der kohlensaure Kalk, in der Form von Kalkstein, Kalkspath, Marmor, Kreide, auch andere seltenere, z. B. kohlensaurer Baryt als Witherit. Gießt man auf sie eine Säure, so entweicht die freigemachte Kohlensäure unter Aufbrausen; dasselbe geschieht bei allen andern kohlensauren Verbindungen, aber ihre Anwendung ist zu theuer. Als Säuren, um die Kohlensäure auszutreiben, wendet man die billigsten an, vorzüglich S c h w e f e l s ä u r e und S a l z s ä u r e; das Product der Verbindung der Säure mit dem angewendeten kohlensauren Kalke ist dann beziehungsweise s c h w e f e l s a u r e r K a l k oder k ü n s t l i c h e r G y p s, der bei einer gewissen Reinheit des angewendeten kohlensauren Kalkes auch verwendbar ist, oder s a l z s a u r e r K a l k, den wir späterhin kennen lernen.

Da die Kohlensäure zwar unter sehr hohem Druck und bei großer Erkältung flüssig und sogar fest erhalten werden, aber bei dem gewöhnlichen Luftdruck und Temperatur nur als Gas erhalten und benutzt werden kann, so gehören eigene Vorrichtungen zu ihrer Entwicklung und zum Einleiten in die Flüssigkeit, wo sie ihren Einfluß ausüben soll. Man benutzt zu diesem Behufe entweder sehr dicht gemachte hölzerne, bleierne oder kupferne Gefäße, unten mit einem großen Krahn versehen (der gut schließen muß), um eine breiartige Flüssigkeit abziehen zu können. Oben müssen sie eine Oeffnung besitzen, wo man mit nicht zu großer Unbequemlichkeit den kohlensauren Kalk als feines Pulver oder bei Anwendung von Salzsäure auch in Stücken nebst Wasser hineinbringen kann. Vorzüglich bei Anwendung von kohlensaurem Kalk und Schwefelsäure ist es gut, wenn der Apparat auch mit einer Vorrichtung versehen ist, um das Gemisch in demselben umrühren zu können. Man füllt den Apparat nur halb voll oder noch weniger voll damit an, denn durch den Säurezusatz wird er voller und es entsteht ein Schaum, der gleichfalls Platz einnimmt. Es muß dann noch eine Oeffnung angebracht sein, durch welche man das Gas ableitet, und ein Trichter, durch welchen man die Säure zufüllt, dessen Röhre durch einen Krahn abschließbar ist. Das Ableitungsrohr für die Kohlen-

säure ist von Kupfer oder Blei und muß in der dafür bestimmten Oeffnung durch Einstecken, Einkitten luftdicht befestigt werden. Es endet dann entweder in dem Gefäße, worin die Flüssigkeit enthalten ist, auf die die Kohlensäure wirken soll, oder geht erst durch ein Gefäß, worin Kupferasche mit großen Steinen geschichtet ist, um Schwefelwasserstoffgas weg zu nehmen, wenn die Kohlensäure solches enthält. Das Ende des in die Flüssigkeit tretenden Rohres ist wie eine Gießkanne durchlöchert, damit das Gas in feinen Blasen austritt. Die Säure setzt man nach dem Oeffnen des Krahns am Trichter in kleineren Quantitäten hinzu, verschließt ihn darauf, wo sich dann sogleich Gas entwickelt; läßt diese Gasentwickelung am Ende der Röhre nach, so gießt man neue Säure zu. Entwickelt sich endlich bei Zusatz von Säure kein Gas mehr, so muß der zersetzte kohlensaure Kalk, der nun keine Kohlensäure mehr enthält, herausgenommen und der Entwickelungsapparat mit einer neuen Portion beschickt werden. Die Einrichtung für den Säurezusatz, die hier angegeben worden ist, kann man weit bequemer und vollkommener machen, wenn die Kohlensäure nicht tief unter das Niveau einer Flüssigkeit geleitet zu werden braucht. Alsdann bringt man den Trichter zum Eingießen der Säure an der Seite des Apparates an, indem sein Ende einen rechten Winkel bildet, das nahe am Boden eingesteckt wird; die Trichterröhre muß dann aber so hoch sein, als das Gefäß und noch so hoch, als die Flüssigkeitssäule tief ist, in die das Ableitungsrohr ausmündet. Dann bedarf man an der Trichterröhre, die stets durch eine Flüssigkeitssäule gesperrt ist, keinen Krahn und die Säure läuft, oben eingegossen, doch in das Innere des Gefäßes.

Sind die Kohlensäuremengen bedeutend und stets nöthig, so ist das wohlfeilste Mittel, sie durch Verbrennung von gut verkohlter Holzkohle zu erzeugen. Die Verbrennung der Kohle kann dann über einem Roste in jeder Art Feuerraum vorgenommen werden. Das Verbrennungsproduct ist aber nicht reine Kohlensäure; sie ist vielmehr gemischt mit überschüssiger Luft, mit dem Stickgase der Luft, auch wohl mit dem Gase nicht vollständig verbrannter Kohle, dem Kohlenoxydgase, und wenn, was man doch stets zu vermeiden hat, nicht vollständig verkohlte Kohlen angewendet worden, mit brenzlichen Dämpfen; dennoch ist sie brauchbar. Es ist nur der schlimme Umstand mit der Anwendung der auf diese Art erzeugten Säure verbunden, daß sie nicht eingeschlossen ist; man muß sie daher erst einschließen, um sie unter die Fläche einer Flüssigkeit bringen zu können, wozu am besten die saugende Wirkung einer archimedischen Schnecke dienen kann. Man verbindet daher den Feuerraum mit der Saugröhre einer in Wasser gehenden hydraulischen Schnecke, welche das Gas aufnimmt und in einen Raum abgibt, von wo man es unter einem gewissen Drucke in eine Flüssigkeit wie oben leiten kann. Kann das Gas in Gasgestalt gebraucht werden und

braucht es nicht in eine Flüssigkeit unter Druck auszuströmen, so kann man es in die Räume leiten, in denen es gebraucht wird, indem man sich des Zuges wie am Schornsteine bedient, d. h. man läßt den sogenannten Rauch in die passenden Räume treten, nachdem er Röhrenzüge passirt hat, um etwa Ruß absetzen zu können.

Bei der Gährung zuckriger Flüssigkeiten, des Weinmostes, der Bier- und Branntweinmeische entwickelt sich eine große Menge Kohlensäure, die, wenn man die Gährung in verschlossenen Gefäßen mit Ableitungsröhren vor sich gehen läßt, ebenfalls angewendet werden kann. Uebrigens ist der Farbenlaborant selten in der Lage, von dieser Kohlensäureentwicklung irgend einen Gebrauch machen zu können, er müßte denn mit seinem Geschäfte absichtlich ein solches verbinden, wo Gährungsprocesse geistiger Flüssigkeiten vorkommen.

Auch bei der langsamen Verwesung vegetabilischer Stoffe, der Sägespäne, der Gerberlohe, des Mistes, Heues, Strohes u. s. w. entwickelt sich unter Erhitzung dieser Stoffe in um so größerer Menge, je rascher sie vor sich geht, Kohlensäure, die auch durch ein eigenes Arrangement zur Darstellung des kohlensauren Bleioxydes als sogenanntes holländisches Bleiweiß benutzt wird, wovon später ausführlich die Rede sein wird. Die Kohlensäure besteht aus

27,27	Kohlenstoff
72,73	Sauerstoff
100,00.	

XXIII. Vom Schwefel und seinen Verbindungen.

Der Schwefel und seine Verbindungen spielen bei der Farbenfabrikation eine nicht unwichtige Rolle. Er setzt mit einigen seiner Verbindungen selbst sehr schöne Farbenkörper zusammen, andere werden zu ihrer Darstellung mittelbar verwendet. Derselbe kommt im Handel in dreierlei Formen vor und wird theils bergmännisch, theils hüttenmännisch gewonnen. Es ist ein in nicht sehr hoher Temperatur schmelzender, verdampfender und brennender Körper, dessen gewöhnliches Aeußere bekannt ist.

Der im Handel vorkommende, vorzüglich aus Sicilien herstammende Rohschwefel ist unrein, mit festen Stoffen gemengt und nicht für unsere Zwecke brauchbar. Aus fast reinem Schwefel bestehen die beiden anderen Sorten, der Stangenschwefel, und die sogenannten Schwefelblumen. Ersteren wendet man meistens an, indem man ihn zu Pulver stößt, letztere bilden schon an und für sich ein feines Pulver.

A. Schweflige Säure.

Verbrennt der Schwefel an der Luft, so verbindet er sich mit deren Sauerstoff zu einer Säure, die gasförmig ist und beim Einathmen belästigend und erstickend wirkt. In unserem Fache wird dieses Gas nicht benutzt, es ist aber beachtenswerth, da in seiner Nähe sich manche Farben sehr unangenehm verändern, gewöhnlich braun oder schwarz werden; dies geschieht bei sehr vielen Farben, welche aus einem Metalloxyde bestehen oder ein Metalloxyd enthalten, das sich mit Schwefel und Schwefelsäure verbindet. Die schweflige Säure bildet mit einem Theile des Metalloxydes ein schwefelsaures Salz, indem sie Sauerstoff aus einem anderen Theil Oxyd aufnimmt, dessen Metall sich mit einem Theil des Schwefels der schwefligen Säure zu Schwefelmetall verbindet, dessen Farbe dann zum Vorschein kommt.

B. Schwefelsäure, Vitriolöl.

Dieses ist gleichfalls eine Verbindung des Schwefels mit Sauerstoff, die in chemischen Fabriken im Großen auf mehrfache Weise in Verbindung mit Wasser hergestellt und als Englisches und Nordhäuser Vitriolöl in den Handel gebracht wird, entweder in Glasballons, gewöhnlich das englische, oder in steinernen Krügen, das Nordhäuser, auch sächsisches Vitriolöl genannt. Indem wir die Darstellungsweisen dieser Säuren als nicht in unsern Bereich gehörend übergehen, beschäftigen wir uns blos mit ihren Eigenschaften.

Beide Flüssigkeiten sind beinah doppelt so schwer als das Wasser, sie wiegen, wenn sie nicht mehr Wasser enthalten als sie sollen, am Beaumé'schen Aräometer 66°. Die englische Schwefelsäure raucht nicht, dahingegen die Nordhäuser, welche diese Eigenschaft einer gewissen Quantität wasserfreier Schwefelsäure verdankt, welche das englische Vitriolöl nicht enthält. Diese beiden Säuren ziehen mit großer Begierde Feuchtigkeit aus der Luft, werden dadurch schwächer und müssen also in den Fällen, wo man der stärksten Säure bedarf, in wohl verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Verdünnt man die Schwefelsäure mit Wasser, indem man erstere in letzteres gießt oder umgekehrt, so erfolgt eine außerordentlich starke Erhitzung des Gemisches. Solche Verdünnungen dürfen also nicht in Gefäßen vorgenommen werden, welche einen schnellen Temperaturwechsel nicht vertragen, oder soll darin doch die Mischung vorgenommen werden, so gießt man wenig Vitriolöl auf ein Mal unter Umrühren in das das Wasser enthaltende Gefäß, läßt dann

einige Zeit stehen, damit sich das Gefäß langsam erwärme, theils auch die Flüssigkeit sich wieder etwas abkühle, worauf man aufs Neue hinzugießt und mit derselben Vorsicht weiter fortfährt. Aber nicht nur mit dem Wasser erhitzt sich die concentrirte Schwefelsäure, sondern auch mit allen organischen Stoffen, die dasselbe schon fertig gebildet oder auch nur dessen Bestandtheile enthalten. Ihre Anziehung zum Wasser und die Erhitzung ist hierbei so groß und sie wirkt so durchgreifend auf diese organischen Stoffe ein, daß sie dadurch verkohlt, ja entflammt werden können. Man darf daher diese Flüssigkeit in keine hölzernen Gefäße bringen, in dieselbe keine organischen Stoffe fallen lassen; erstere und letztere werden zerstört und färben dann zugleich die Säure braun. Aus demselben Grunde kann man auch keine Korkstöpsel zum Verschließen von Flaschen ꝛc. benutzen, sondern man muß Glas- oder Steinzeugstöpsel anwenden. Wegen der zerstörenden Wirkung dieser Säuren hat man sich auch persönlich selbst in Acht zu nehmen, indem das davon auf die Haut gebrachte sogleich seine zerstörende Wirkung beginnt, die nur durch Eintauchen des Gliedes in viel Wasser unterbrochen wird. Wenig Wasser verstärkt die Wirkung in soweit, als eine starke Erhitzung eintritt und die Wirkung einer kochenden Flüssigkeit an der Stelle hervorgebracht werden kann, deshalb ist stets anzurathen, erst mit Papier die auf die Haut gespritzte Säure fortzuwischen und dann erst mit viel Wasser die Stelle abzuwaschen. Beim Ausgießen von Vitriolöl hat man sich namentlich in Acht zu nehmen, daß nichts in die Augen spritzt.

Auch die meisten Metalle, namentlich Eisen, Zink, Zinn und andere greift die Säure rasch an; man ist daher bei ihrer Handtirung entweder auf zerbrechliche Glas- und Steinzeuggefäße angewiesen, oder auf Gefäße, Kübel u. s. w. von Blei, welche am besten sind; in bleiernen Gefäßen geschieht auch ihre Verdünnung mit Wasser am sichersten; kupferne Gefäße ohne Löthstellen, welche schnell aufgelöst werden würden, dienen gleichfalls, doch werden sie nach und nach ebenfalls angegriffen.

Sind die Säuren mit so viel Wasser verdünnt worden, daß ein neuer Zusatz von Wasser keine Temperaturerhöhung mehr hervorbringt, so haben sie auch ihre zerstörende Wirkung auf organische Stoffe eingebüßt und sie können nun ohne großen Nachtheil in hölzernen Gefäßen aufbewahrt werden, aber ihre auflösende Wirkung gegen die Metalle, namentlich die genannten, haben sie noch nicht verloren und können nicht in Gefäße daraus gebracht werden, ohne daß diese in Gefahr sind. Bei der auflösenden Wirkung der Säure gegen das Metall würde sie selbst stets durch das Oxyd dieses Metalls verunreinigt. Andererseits wird diese Eigenschaft gerade benutzt, um die schwefelsauren Salze der Oxyde dieser Metalle herzustellen, von denen einige schon erwähnt worden sind.

Außerdem ist die Schwefelsäure die stärkste unter allen bekannten Säuren; sie scheidet alle übrigen aus ihren Verbindungen mit Basen oder Metalloxyden ab; es entsteht eine schwefelsaure Basis oder ein schwefelsaures Metalloxyd, während die andern Säuren frei werden, die nun durch Filtration, Destillation u. s. w. von der schwefelsauren Verbindung zu trennen sind. Die wasserfreie Schwefelsäure ist in 100 Theilen aus 40 Theilen Schwefel und 60 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt. Im Vitriolöl ist dieselbe mit soviel Wasser verbunden, daß dasselbe in 100 Theilen 81 Theile wasserfreie Schwefelsäure und 19 Theile Wasser enthält. Durch Verdünnung des Vitriolöls können Säuren von jedem beliebigen Gehalt an Vitriolöl oder wasserfrei berechneter Schwefelsäure hergestellt werden.

C. Schwefelwasserstoff, Schwefelwasserstoffgas.

Wenn man die löslichen einfachen Schwefelmetalle oder mehrere unlösliche Schwefelmetalle mit einer starken Säure, namentlich Schwefel- oder Salzsäure übergießt, so verbindet sich die Säure mit dem Metalloxyde, das erst durch Aufnahme von Sauerstoff aus dem Wasser entsteht, während der Schwefel, vom Metall abgeschieden, sich mit dem Wasserstoff des Wassers zu Schwefelwasserstoff verbindet, welches bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas von dem unangenehmen Geruch fauler Eier ist. Wenn thierische Stoffe faulen, so ist das Ammoniak, das sich dabei entwickelt, zum Theil mit diesem Gase verunreinigt und verursacht hauptsächlich seinen üblen Geruch. Dieses Gas wird weniger häufig zur Darstellung der Farben angewendet, als es wegen seines schädlichen Einflusses auf dieselben zu berücksichtigen ist; denn viele Farben, welche aus schweren Metalloxyden oder einer Verbindung davon bestehen, schwärzt dasselbe unausbleiblich, namentlich aber Kupfer- und Bleifarben, indem es das Oxyd in Schwefelmetall überführt. Wird das Gas in einem Farbenlaboratorium gebraucht, so dürfen solche Farben nicht in dessen Nähe sein, ohne verdorben zu werden. Man gebraucht es auch nur, um etwa solche Schwefelmetalle auf nassem Wege zu erzeugen, die Farben sind. Zu seiner Entwicklung kann man einen ähnlichen oder denselben Apparat anwenden, wie zur Entbindung der Kohlensäure. Als Schwefelmetall, aus dem man das Gas entwickelt, verwendet man am besten Einfach-Schwefeleisen und als Säure ziemlich verdünnte Schwefelsäure, wo dann eine Eisenvitriollösung als Nebenproduct gewonnen wird. Wenn man zu concentrirte Säure zur Entwicklung des Gases anwendet, so hört oft die Gasentwicklung trotz freier vorhandener Schwefelsäure und Schwefeleisens auf, weil das letztere durch krystallisirenden Eisen-

vitriol eingehüllt und vor der Wirkung der Schwefelsäure geschützt wird. Wasserzusatz, wodurch der Vitriol wieder gelöst wird, hilft alsdann diesem Uebelstande ab. Am besten ist es, ihm von vornherein durch hinreichende Verdünnung der Schwefelsäure zu begegnen. Das Schwefeleisen zu diesem Behufe verfertigt man sich leicht selbst dadurch, daß man in einem irdenen oder gußeisernen Tiegel ein Gemenge von 2 Theilen Eisenfeile oder Eisenblechen mit $^2/_3$ bis 1 Theil Schwefel zum Glühen erhitzt, wobei es zu einer compacten Masse zusammenschmilzt, die man ausgießen kann. Zur Gasentwicklung verwendet man es in groben Stücken.

D. Schwefelalkalien, Schwefelalkalimetalle.

So nennt man gewisse Verbindungen, wovon wir die mit Kalium und Natrium anführen, von welchen jedoch nicht viel Gebrauch gemacht wird. Sie dienen, um andere Schwefelmetalle auf nassem Wege zu erzeugen. Wenn nämlich das Schwefelkalium oder Natrium in wässeriger Lösung in Berührung mit einem Metallsalze kommt, entzieht das Kalium oder Natrium dem Metalloxyd des Metallsalzes seinen Sauerstoff und seine Säure, es entsteht ein Kali- oder Natronsalz und der Schwefel der Schwefelverbindungen geht an das Metall des angewendeten Metallsalzes und bildet ein Schwefelmetall, das gewöhnlich als unlöslicher Niederschlag erhalten wird.

Um diese Schwefelkalium- und Natriumverbindung darzustellen, gibt es mehrere Wege, wovon ich nur den einfachsten anführe. Man erhält sie, wenn man für ersteres 100 Theile in Pulver verwandeltes schwefelsaures Kali mit 32 Theilen feingepulverter Kohle und für letzteres, wenn man 100 Theile wasserfreies Glaubersalz mit 40 Theilen fein gepulverter Kohle trocken mischt und das Pulver in irdene Tiegel eindrückt, dann der Glühhitze aussetzt, bis die leicht übersteigende Masse, welche man mit eisernen Spateln umrühren kann, ruhig schmilzt. Sie wird dann ausgegossen und, da sie sich an der Luft unter Anziehung von Feuchtigkeit nach und nach zersetzen würde, in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Beim Gebrauche wird davon eine Lösung gemacht, die stets durch Leinwand filtrirt werden muß, um etwa eingemengte, unverbrannte Kohle zurückzuhalten. Die Lösungen sind stets gelb, riechen nach Schwefelwasserstoffgas durch Einwirkung der Kohlensäure aus der Luft, welche dasselbe nach und nach austreibt. Jede andere Säure, die der Flüssigkeit zugesetzt wird, entwickelt dieses Gas sogleich heftiger in Gasblasen, wie beim Schwefeleisen gesagt worden ist.

XXIV. Vom Chlor und seinen Verbindungen.

Das Chlor ist ein einfacher, bei gewöhnlicher Temperatur gasförmiger Körper von gelblicher bis oranger Färbung, höchst erstickender Wirkung beim Einathmen, wirkt sehr zerstörend auf alle organischen Farben, kommt aber nirgends im freien Zustande vor. Im Kochsalze, von dem es ein Bestandtheil ist, macht es über die Hälfte seines Gewichtes aus, und aus ihm wird es auch sowohl selbst sowie die meisten seiner Verbindungen dargestellt. Bei der Farbenfabrikation kommt hauptsächlich seine Verbindung mit dem Wasserstoff die Salzsäure, die salzsauren Salze oder Chlormetalle, dann das Chlor selbst und der unterchlorigsaure Kalk in Betracht.

A. Salzsäure.

Ueberall, wo ein Chlormetall, z. B. Chlornatrium oder Kochsalz mit einer stärkeren Säure, namentlich aber der Schwefelsäure, und zugleich mit Wasser in Berührung kommt, verbindet sich die starke Säure mit dem Metall des Chlormetalls, hier Natrium, nachdem dasselbe Sauerstoff aus dem Wasser aufgenommen hat und bildet ein schwefelsaures Salz; aber das Chlor bemächtigt sich des Wasserstoffs des Wassers und bildet damit ein Gas, das Chlorwasserstoffgas oder salzsaure Gas, das in 100 Theilen

97,25	Chlor
2,75	Wasserstoff
100,00	

enthält. In solchem Zustande ist die Salzsäure eine Luftart von äußerst scharfem, erstickendem Geruch und saurem Geschmacke. In dieser Form wird sie jedoch nicht häufig benutzt und dargestellt, sondern nur in ihrer Verbindung mit Wasser, welches dieses Gas so reichlich verschluckt, daß die Flüssigkeit, die dadurch entsteht, am Beaumé'schen Aräometer bis 22^0 wiegt und raucht, indem sie etwas Gas aushaucht. In dieser Form, als rauchende Salzsäure, liefern sie die meisten chemischen Fabriken, als Nebenproduct bei der Glaubersalzfabrikation gewonnen, und sie ist deshalb so billig, daß man sie schwerlich für denselben Preis herstellen kann, weshalb die Beschreibung ihrer Darstellung im kleineren Maßstabe zu unserem Behufe übergangen wird.

Indessen ist sie selten rein, wie sie im Handel vorkommt, doch erhält man sie auf besondere Bestellung vollkommen rein beinah ebenso billig.

In den meisten Fällen ist die sogenannte rohe Salzsäure rein genug; sie enthält oft Schwefelsäure, zuweilen einige Salze und Eisenchlorid, und nur wo diese schädlich sein könnten, würde man reine Säure zu verwenden haben.

Von den Verbindungen dieser Säure werden namentlich gebraucht: das salzsaure Zinnoxydul oder Zinnchlorür, das salzsaure Zinnoxyd oder Zinnchlorid, Chlorblei und Chlorcalcium. Wir haben nur des letzteren noch kurz zu erwähnen.

Es entsteht durch Auflösung von Kalkstein, Kreide, Kalk in Salzsäure, welche bei kohlensaurem Kalk unter Aufbrausen, bei Kalkhydrat ruhig erfolgt. Wenn man der Salzsäure so viel Kalk darbietet, als sie aufzulösen vermag, so enthält die Flüssigkeit, die man durch Absitzenlassen oder Filtriren wasserhell erhalten kann, den salzsauren Kalk in ziemlich reiner Form aufgelöst, und man verwendet sie in diesem Zustande. Der trockene salzsaure Kalk oder das Chlorcalcium, das man durch Abdampfen zur Trockene daraus herstellen kann, besteht aus

36,1	Calcium
63,9	Chlor
100,0.	

Die concentrirte Lösung setzt in der Kälte ein krystallisirtes wasserhaltendes Salz ab. Beide, das trockene Chlorcalcium und das krystallisirte, werden in chemischen Fabriken ebenfalls als Nebenproducte gewonnen und sind deshalb zu sehr billigen Preisen zu erhalten. Beide müssen in sehr wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, da sie die Feuchtigkeit sehr begierig anziehen und leicht zu einer dicken Flüssigkeit zerfließen, welche wieder eine Lösung davon ist.

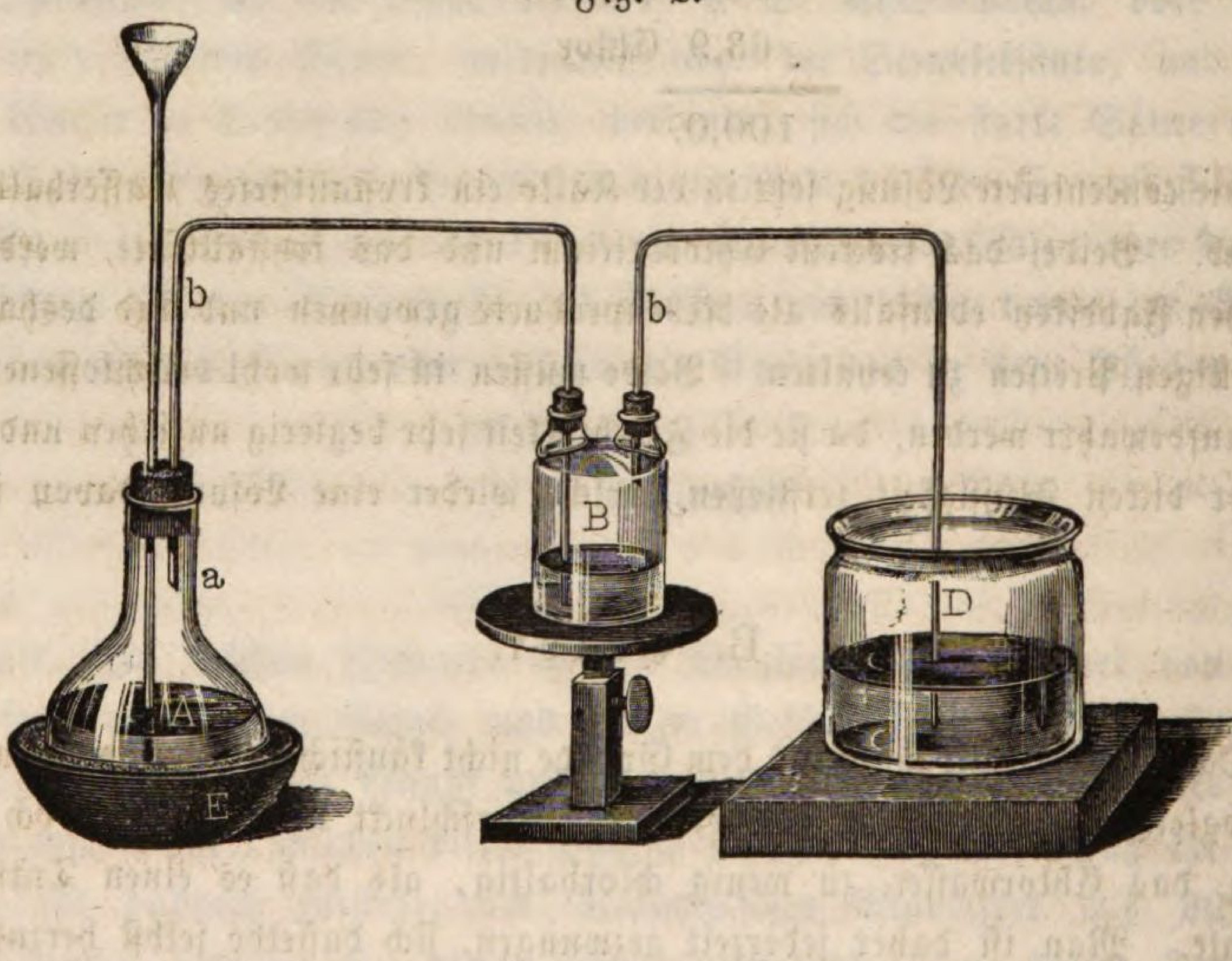
B. Chlor.

Das Chlor erhält man aus dem Grunde nicht käuflich, weil es gasförmig ist, und obgleich das Gas vom Wasser etwas verschluckt wird, so ist doch diese Lösung, das Chlorwasser, zu wenig chlorhaltig, als daß es einen Transport verlohnte. Man ist daher jederzeit gezwungen, sich dasselbe selbst herzustellen, was auf verschiedene Weise geschehen kann, sowohl wegen der Menge des Chlors, die man anwenden will, als wegen der dazu benutzten Materialien.

Arbeitet man in kleinem Maßstabe, so verschafft man sich einen gläsernen Kolben, den man in ein Kesselchen von Eisen, mit Sand umgeben, setzen und durch Erhitzen des Kesselchens erwärmen kann. Das Ende des Halses vom Kolben darf dabei nicht konisch gegen die Spitze zulaufen, sondern muß gestatten, einen starken, 1—1½ Zoll dicken und eben so langen oder noch

längern dichten Kork recht dicht einzudrehen. Diesen Kork durchbohrt man mit zwei Löchern, worin Glasröhren von circa 1/4 Zoll Durchmesser gesteckt werden können. In das eine Loch steckt man einen Glastrichter, dessen Röhre bis so weit in den Kolben hinabgeht, als die Flüssigkeit darin zu stehen kommt, und dessen Röhre außerhalb je nach Umständen 1 — 2 Fuß hoch sein kann; in das andere Loch steckt man den einen Schenkel einer zwei Mal in gleicher Richtung rechtwinklig gebogenen Glasröhre, wovon der Theil zwischen beiden Schenkeln so lang sein muß, daß er dahin reicht, wo das Gas gewaschen oder ungewaschen benutzt werden soll. Soll das Gas, ohne gewaschen zu sein, benutzt werden, so läßt man den Schenkel unmittelbar in die Flüssigkeit tauchen, wo das Chlorgas wirken soll; soll es dagegen gewaschen werden, so geht dieser Schenkel durch einen Kork, der in einer zweihalsigen Flasche steckt, bis auf den Boden, und aus dem zweiten Halse durch den Kork geht eine andere ebensolche zweischenklige Röhre, welche nun das Gas weiter so leitet, wie von jener gesagt worden, wenn das Gas nicht gewaschen werden soll. Figur 2 stellt diesen Apparat dar. **A** der Kolben, **a** sein

Fig. 2.



Hals, **b b′** zwei Mal rechtwinklig gebogene Glasröhren, durch Körke gehend. Die Löcher in den Körken dürfen nicht gebrannt sein; man sticht sie am Besten mit hohlen Blechröhren aus, die von etwas kleinerem Durchmesser sind als die Glasröhren. Es ist vortheilhaft, die Körke vor der Anwendung zu ölen und etwas tiefer als den Rand der Oeffnung hineinzudrücken, so daß man darauf noch eine Schicht von Oelthonkitt fest aufdrücken kann, weil die Körke allein dem Durchgange des Chlors nicht lange widerstehen würden.

c Glastrichter; seine Länge muß gleich sein der Säule des Waschwassers und der Flüssigkeit, die über der Oeffnung des Schenkels steht, aus welchem das Chlorgas zu treten hat. B zweihalsige Waschflasche; sie braucht nicht groß zu sein und wird einige Zoll hoch mit Wasser angefüllt. D ein beliebiges Gefäß, in welches das Chlorgas in eine Flüssigkeit geleitet wird. E Kesselchen und Sandbad, in welchem die Erwärmung des Kolbens erfolgen kann.

Vor der Zusammensetzung des Apparates muß der Kolben A und die Waschflasche B beschickt werden. Je nachdem man mit Salzsäure oder mit Kochsalz und Schwefelsäure arbeitet, wird der Kolben im ersten Falle mit einem nur gröblichen, nicht feinen Pulver von Braunstein, von dem schon oben die Rede war, etwa zu $^1/_3$ angefüllt, im andern Falle mit einem Gemische von fein pulverisirtem Braunstein mit $^3/_4$ seines Gewichtes an Kochsalz, vorher wohl durch einander gemischt. In keinem Falle darf man zu viel hineinbringen, weil die schäumende Masse sonst leicht übersteigt, und zu fein gepulverter Braunstein ist ebenfalls zu vermeiden, damit er sich nicht an das Glas fest anlegt und nachher dessen Zerspringen verursacht. Wenn dann der Apparat zusammengesetzt ist, gießt man im ersten Fall in den Trichter concentrirte Salzsäure, bis der Kolben halb voll und die Trichterröhre, in die Flüssigkeit tauchend, gesperrt ist. Im andern Falle gießt man $2^1/_2$ Theile Vitriolöl auf 1 Theil des angewendeten Kochsalzes hinzu, das man erst in einem anderen Gefäße mit 2 Theilen Wasser verdünnt und abgekühlt hat, denn beim heißen Eingießen der Flüssigkeit könnte der Kolben springen. Hinsichtlich des Kolbens kann wohl bemerkt werden, daß man auch anders geformte und sogar Steinzeugflaschen im Nothfalle anwenden kann, aber sie zerspringen weit leichter während des Erwärmens und in ihnen läßt sich der Gang nicht beurtheilen. Der Glastrichter kann weggelassen werden, wenn man gewohnt ist, die Verbindungsröhre zwischen A und B mit dem Korke schnell einzusetzen; im andern Falle würde man durch das sich sogleich entwickelnde Chlor belästigt werden.

Während man in dem ersten Falle zu dem Braunstein Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure in flüssiger Form gebracht hat, hat man in dem andern Falle Kochsalz und Schwefelsäure neben dem Braunstein, aber das Kochsalz und die Schwefelsäure zersetzen sich in schwefelsaures Natron und Chlorwasserstoffsäure, so daß in beiden Fällen doch nur diese Säure es ist, die auf den Braunstein wirkt, obgleich der Proceß durch einen Ueberschuß von Schwefelsäure etwas modificirt wird.

Sobald die Salzsäure und der Braunstein sich treffen, so verbindet sich der Sauerstoff des Braunsteins mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Wasser, während das Chlor der Salzsäure zur Hälfte sich mit dem Mangan

des Braunsteins verbindet, zur Hälfte Gasgestalt annimmt und entweicht. Der Erfolg tritt augenblicklich ein. Es entwickelt sich sogleich Chlorgas, das nun alsbald durch die Oeffnung der Glasröhre in D in Blasen austritt, wenn die Luft erst ausgetrieben ist und der Apparat dicht hält. Das Schließen des Apparates ist eine Hauptsache, weil sonst das Gas in das Lokal, worin man arbeitet, tritt, und nicht allein sehr belästigend wirkt, sondern leicht für die Gesundheit sehr schädlich wird. Man prüft den Apparat am besten auf vollständigen Schluß, daß man ein kleines Fläschchen mit Salmiakgeist an die Stellen hält, wo die Fugen der Körke sind. Entsteht ein weißer Nebel, so ist der Schluß unvollständig und man muß durch Festdrücken der Körke und durch Kitt abhelfen. Ein ungenaues Zusammenstellen des Apparates, wodurch er nicht dicht hält, bestraft sich sehr, denn wenn man dies nicht auf die besagte Art erreichen kann, kommt man nicht nur um einen Theil des Chlors, sondern man kann gezwungen werden, den Raum und die Arbeit verlassen zu müssen.

Die erste Gasentwicklung geht, wie gesagt, sogleich und ohne alle Erwärmung vor sich, die je nach der Sorte Braunstein, die man anwendete, eine verschieden lange Zeit dauert, aber dann hört sie nach und nach auf. Hat man keinen Glastrichter im Kolben, so darf man das vollständige Aufhören nicht abwarten, denn sonst könnte der Apparat Flüssigkeit aus D aufsaugen, indem sich erst die Waschflasche und dann auch der Kolben füllte, wo dann das zurückgestiegene meist verdorben wäre. Man erwärmt deßhalb durch gelindes Feuer unter dem Kesselchen, wodurch die Gasentwicklung wieder stärker wird, wie man es eben haben will. Wenn alles Chlor entwickelt werden soll, muß man zuletzt so weit erwärmen, daß der Hals des Kolbens heiß wird, und wenn dann kein Gas mehr entwickelt wird, beendigt man die Operation; bei Abwesenheit des Glastrichters nimmt man sogleich die Verbindungsröhre heraus, damit nicht der besprochene Fall des Zurücksteigens beim Erkalten eintrete, wenn sich das Gas zusammenzieht.

Man entleert dann den Kolben und beschickt ihn auf's Neue. Zurückgebliebene Braunsteinstückchen sammelt man und benutzt sie wiederholt. Wenn die Flüssigkeit beim Erwärmen so stark schäumt, daß sie aus dem Kolben überzusteigen droht, muß man die Erwärmung mäßigen. In dem Gefäße D richtet man sich nach Kennzeichen, wodurch man die Erreichung des Zweckes beurtheilt, und hat die darin enthaltene Flüssigkeit genug Chlor aufgenommen, so kann man entweder neue Flüssigkeit hineinbringen, sie vertauschen, oder auch die Chlorentwicklung durch Aufhören mit der Erwärmung unterbrechen.

Die Eigenschaft des Chlors, sowohl in Gasgestalt als auch, vom Wasser absorbirt, als Chlorwasser die meisten Metalle rasch anzugreifen und sich

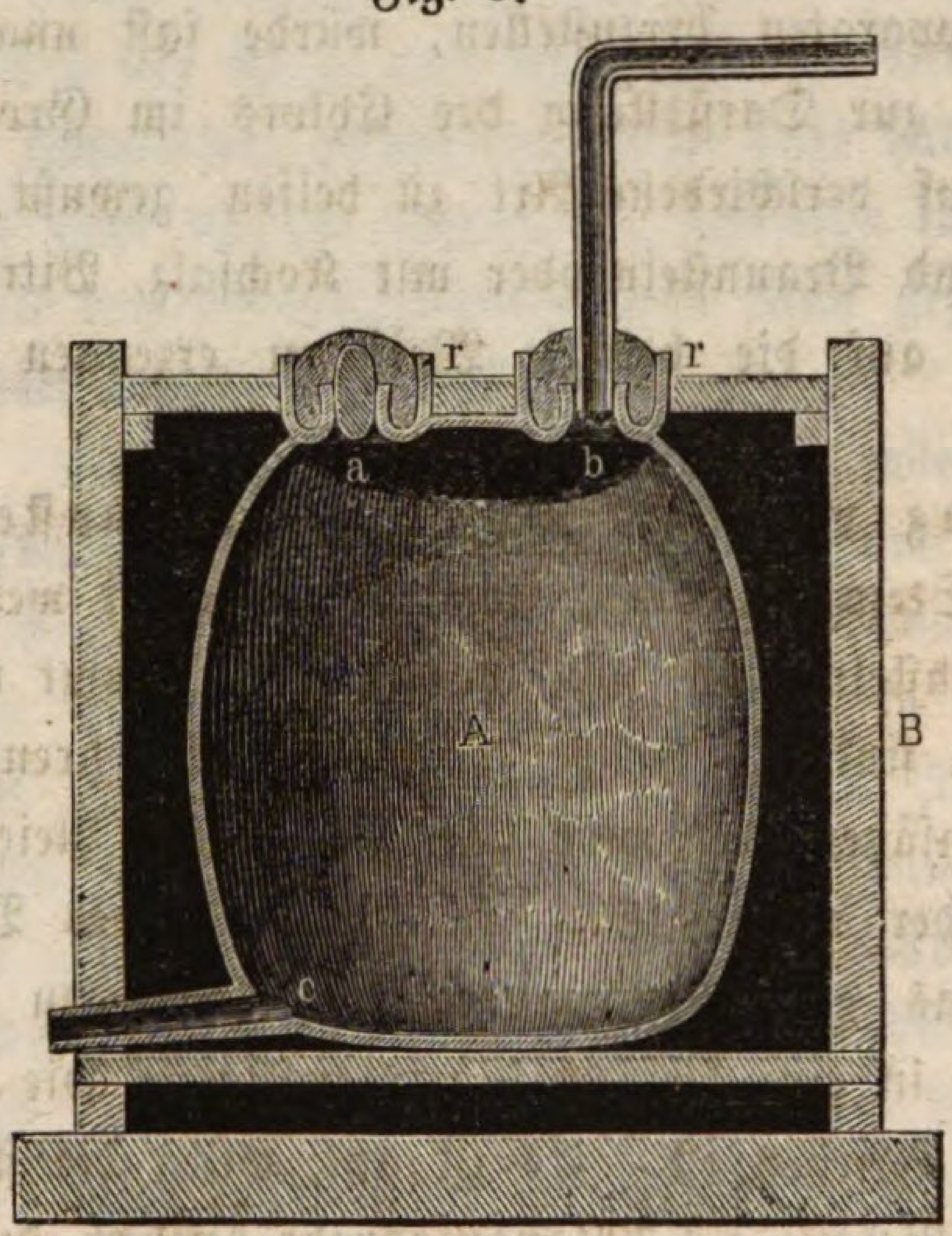
mit ihnen zu Chlormetall zu verbinden, beschränkt die Anwendung von metallenen Gefäßen, doch können Bleigefäße sowohl statt des Kolbens, als auch Bleiröhren statt gläserner Röhren gebraucht werden; aber auch sie werden nach und nach, weniger bei Anwendung von Kochsalz und Schwefelsäure, von der flüssigen Masse angegriffen, während die Röhren dem trockenen Gase gut widerstehen. Aber bei Anwendung bleierner Gefäße statt der Kolben hat man bei der zur Austreibung alles Chlors nöthigen Erhitzung wieder ein Schmelzen derselben zu befürchten und man ist daher auf Glas oder Steinzeug beinahe allein angewiesen. Während man sich im Kleinen damit auch behelfen kann, ist es um so mißlicher im Großen, denn eine große Quantität Chlor in vielen solchen kleinen Apparaten herzustellen, würde fast unausführbar sein. Man hat sich jedoch zur Darstellung des Chlors im Großen durch verschiedene Apparate und auf verschiedene Art zu helfen gewußt, je nachdem man blos mit Salzsäure und Braunstein oder mit Kochsalz, Vitriolöl und Braunstein das Chlorgas auf die besagte Weise zu erzeugen für vortheilhaft findet.

1) Apparat bei Anwendung von Salzsäure und Braunstein. Statt des Kolbens dienen große Steinzeuggefäße, welche mit einer weiten Oeffnung zum Einfüllen von Braunstein und zum Ausleeren bestimmt und mit engeren Röhrenansätzen versehen sind, in welche die Ableitungsröhren zu sitzen kommen. Von den Röhrenansätzen aus wird das Gas durch bleierne Röhren entweder erst gewaschen oder ungewaschen an den Ort des Verbrauchs abgeleitet. Wenn das Gas gewaschen werden soll, so leiten die Verbindungsröhren das Gas zuerst in eine kleinere Steinzeugflasche wie bei Glas, die eben so mit zwei Hälsen versehen ist. Es ist gut, wenn die statt des Kolbens dienenden steinzeugenen Gefäße ein Ablaßansatzrohr besitzen, durch welches man die zurückbleibende Flüssigkeit ablassen kann. Die Erhitzung dieser Gefäße geschieht weder in freiem Feuer noch im Sandbad, sondern man bewerkstelligt sie durch Wasserdampf. Zu diesem Behufe werden ein oder mehrere solcher Gefäße in einen Kasten von Holz oder Mauerwerk mit hölzernem Deckel so eingesetzt, daß nur die Hälse und aus den Seitenwänden die Ablaßröhren hervorragen, wobei die Fugen durch Filz oder Tuch sorgfältig verschlossen sind, um das Entweichen des Wasserdampfs zu verhindern, der aus einem Dampfkessel in die Kästen zur nöthigen Erwärmung geleitet wird, welche wie bei der Darstellung des Chlors in Glaskolben so lange erfolgt, bis die bleiernen Gasleitungsröhren da anfangen heiß zu werden, wo das Gas in sie eintritt. Sonst ist die Operation dieselbe, als wenn man sich gläserner Kolben bedient. Man beschickt mit Braunstein in grobem Pulver oder in Stücken, füllt dann Salzsäure durch das Füllloch, während der übrige Apparat schon in Verbindung ist, hierauf verschließt man auch dieses, worauf die Gas-

entwicklung beginnt. Entweicht kein Gas mehr oder werden die Bleiröhren heiß, was zusammen eintrifft, so läßt man die Flüssigkeit auslaufen; man bringt zu dem zurückgebliebenen noch etwas frischen Braunstein und beschickt auf's Neue mit Salzsäure, um dann wieder wie vorher zu verfahren. Haben die Steinzeuggefäße kein Ablaßrohr, so muß man sie aus dem Kasten herausheben und ausgießen, wodurch die Arbeit umständlicher wird.

Auch hier hat die Verdichtung der Fugen der Oeffnungen des Gefäßes seine doch leichter überwindbaren Schwierigkeiten, weil sich denselben eine zweckmäßigere Form geben läßt. Figur 3 zeigt einen solchen Apparat im Durchschnitt. **A** das Chlorentwicklungsgefäß, **a** Oeffnung zum Einfüllen, **b** zur Ableitung des Gases, **c** Ablaßrohr, **B** Kasten, worin das Entwicklungsgefäß sitzt und in welchen Wasserdampf geleitet werden kann. Die Hälse **a** und **b** ragen aus dem Deckel hervor; sie sind mit einem Rande **r** rund herum umgeben, in welchen Thonkitt eingedrückt werden kann, der dann, mit weichem Leder noch überbunden, eine dichte Verschließung hervorbringt. Der Thonkitt wird dadurch hergestellt, daß man gewöhnlichen fetten Thon sehr fein pulverisirt, ihn mit Leinöl zu einer steifen Masse anmacht, die um so besser ist, je länger man sie in einem eisernen Mörser oder unter hölzernen Stempeln einer Pochmühle zu einer zähen bildsamen Masse bearbeitet hat.

Fig. 3.

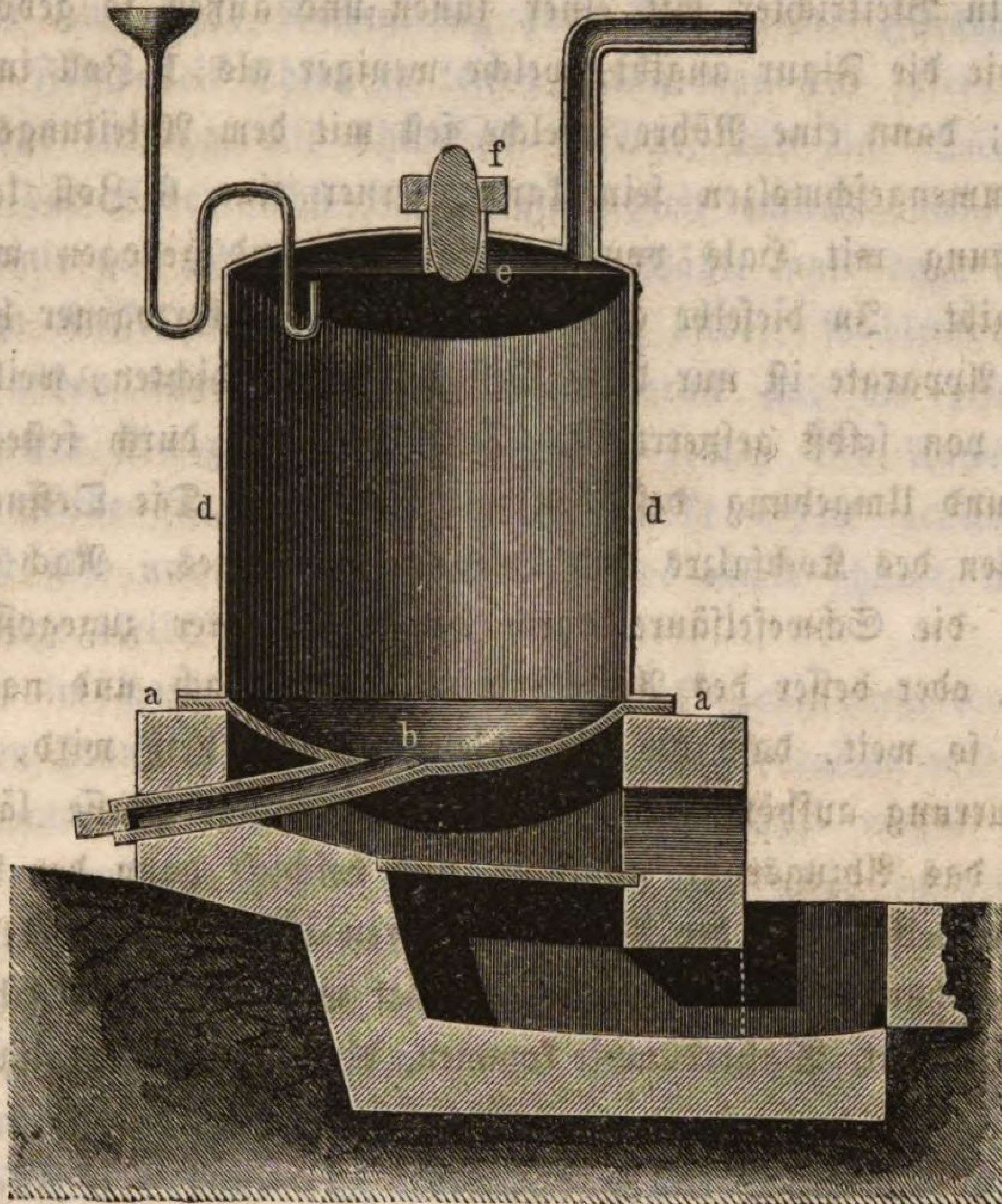


In allen Fällen, sowohl bei dem kleineren Glasapparat als dem vorhergehenden und dem nachfolgenden wachsen die Schwierigkeiten des Verdichtens mit dem Drucke, unter dem das Gas entweichen kann. Tritt das Gas nicht tief, so hat es wenig Schwierigkeit, die Dichtung dicht zu halten; man thut daher gut, die Anwendung des Gases so zu bewerkstelligen, daß ein hoher Druck umgangen wird. Geht das Gas unter keine Flüssigkeit, oder höchstens einige Zoll unter das Waschwasser, so ist ein gutes Verschmieren und Andrücken des Oelthonkittes immer ausreichend.

2) **Apparat bei Anwendung von Kochsalz, Vitriolöl und Braunstein.** Dieser Apparat muß eine größere Erhitzung gestatten. Der Folgende

hält ganze Jahre bei ununterbrochenem Betriebe aus, und ist ziemlich befriedigend. Figur 4 zeigt denselben im Durchschnitt. Er besteht theils aus

Fig. 4.



Eisen, theils aus Blei. Der eiserne Theil ist eine flache kesselförmige Schale mit vorstehendem Rande, a a, der mit Löchern in kurzen Distanzen durchbohrt ist, um eiserne Schrauben durchstecken zu können. Sie besitzt ein Ausflußrohr b, ihre Eisenstärke kann 1 — 1 $^1/_2$ Zoll betragen, wogegen der hervorstehende Rand bei $^3/_4$ Zoll Dicke hinreichend stark genug ist; dieser eiserne Theil ist es, durch welchen die Erwärmung ohne Gefahr geschehen kann; derselbe ist mit gewöhnlicher Kesseleinmauerung versehen. Der bleierne Theil vergrößert das Gefäß und enthält die Füll- und Ableitungsvorrichtungen. Es ist ein Cylinder d d aus $^1/_4$ oder $^3/_8$ Zoll dicken Bleiplatten gefertigt ohne Löthung und blos durch Einschmelzung von Blei zusammengefügt. Der untere Theil ist offen und hat eine der der eisernen Schale genau entsprechende Flansche, in welche entsprechende Löcher gebohrt werden. Ein eiserner Ring, zur Verstärkung auf die Flansche gelegt, erlaubt es durch hindurchgesteckte Schrauben, den Blei- und Kesselrand oder eben die Flanschen so fest zusammenzuschrauben, daß das Gefäß an der Fuge für Flüssigkeiten dicht ist. Vor dem Zusammenschrauben kann man in die Fuge einen Kalk-

eiweißkitt bringen und das Blei durch Anklopfen an jeder Stelle gut anpassen.

Der obere Theil des Cylinders bildet ein Gewölbe. In demselben befindet sich ein Bleitrichter mit einer innen und außen so gebogenen Röhre von Blei, wie die Figur angibt, welche weniger als 1 Zoll im Durchmesser haben kann; dann eine Röhre, welche fest mit dem Ableitungsrohr für das Chlor zusammengeschmolzen sein kann; ferner eine 6 Zoll lange, 3 Zoll breite Oeffnung mit Hals von starkem Blei und gebogen wie die Figur durch e angibt. In dieselbe gehört ein mit Blei überzogener hölzerner Keil. Bei diesem Apparate ist nur diese Oeffnung zu verdichten, weil die Trichterröhre stets von selbst gesperrt ist. Dieß geschieht durch festes Einschlagen des Keils und Umgebung desselben mit Thonkitt. Die Oeffnung e f dient zum Einfüllen des Kochsalzes und Braunsteingemenges. Nach dem Anfüllen damit wird die Schwefelsäure durch den Bleitrichter zugegossen, entweder auf einmal, oder besser des Aufschäumens wegen nach und nach; am Ende erhitzt man so weit, daß die Gasableitungsröhre heiß wird, worauf man mit der Feuerung aufhört. Die flüssige rückständige Masse läßt man noch heiß durch das Abzugsrohr ablaufen und beschickt dann den Apparat auf's Neue. Das Heißwerden der Ableitungsröhren ist darum ein Kennzeichen hinreichender Erhitzung, weil von nun an statt mäßig warmen Chlorgases, das sich nicht condensirt, Wasserdämpfe kommen, die sich verdichten und heiß machen.

C. Unterchlorigsaurer Kalk oder Chlorkalk.

Diese Verbindung kann man an der Stelle des Chlors in manchen Fällen gebrauchen; sie kommt daher nur dann in Frage, wenn man kein Chlor selbst bereiten will; wir haben uns also mit der Darstellung derselben weniger zu befassen, und werden nur das sonst nöthige anführen.

Der Chlorkalk wird auf die Art dargestellt, daß das durch Wasser gewaschene Chlorgas, um trocknen Chlorkalk zu erhalten, in dichte Räume geleitet wird, worin man trocknes aber vollständig hydratisirtes Kalkhydrat ausgebreitet hat, welches das Gas begierig einsaugt, was durch Umrühren befördert wird, oder man leitet das Chlorgas in eine mehr oder weniger verdünnte Kalkmilch, und erhält so den flüssigen Chlorkalk, wie er auch entsteht, wenn man den trocknen in Wasser aufrührt. Nur der trockne Chlorkalk wird in chemischen Fabriken zum Behufe des Handels dargestellt, und ist ein weißes feucht anzufühlendes Pulver von eigenem Geruch, das in gute Fässer verpackt verschickt wird. In schlechten, undichten Fässern verliert derselbe an Chlorgehalt und zerfließt. Er löst sich im Wasser nicht ganz auf, indem

nicht aller Kalk mit Chlor verbunden und nur dieser Theil löslich ist; er zertheilt sich aber darin. Zugesetzte Säuren zersetzen ihn so, daß sie sich mit dem Kalk verbinden, und einen Theil des Chlors oder alles austreiben. Darauf beruht nun seine Anwendung zum Behufe der Farbenfabrikation. Anstatt in die Flüssigkeit Chlor zu leiten, kann man sie, sofern sonst kein Nachtheil daraus entsteht, mit Chlorkalk mischen, und eine Säure zusetzen, wodurch dann das Chlor selbst in der Flüssigkeit entsteht und zur innigen Berührung damit und Wirksamkeit gelangt. Wählt man dazu eine Säure, welche mit dem Kalke eine lösliche Verbindung bildet, so bleibt beim nachherigen Auswaschen vom Chlorkalke nichts zurück und am zweckmäßigsten wird dazu immer Salzsäure zu verwenden sein. Bei Anwendung von Schwefelsäure würde aus dem vorhandenen Kalke Gyps gebildet werden; diese Säure ist also nur anwendbar, wo derselbe nichts schadet, wenn er der Masse beigemengt bleibt.

Weil der im Handel vorkommende Chlorkalk ganz verschiedene Mengen Chlor enthalten kann, so muß wegen der zu einer Operation nöthigen Quantität, sowie auch der Vortheilhaftigkeit des Ankaufes wegen der Chlorgehalt desselben ermittelt werden können, wenn man nicht im Finstern und ins ganz ungewisse hinein arbeiten will. Das Verfahren, das die Chlorkalkfabrikanten und Consumenten ausüben, ist ein sehr verschiedenes; es hat den Namen Chlorimetrie erhalten. Für uns genügt es, nur eine Methode von den vielen, die zu gleichem Ziele führen, zu kennen.

Man bestimmt entweder im Chlorkalk des Handels zur Beurtheilung seines Werthes die Procente des reinen Chlorkalks, den er enthält, was einem Chlorgehalt von 56% entspricht, oder man ermittelt den Chlorgehalt nach Procenten allein, was das einfachste ist. Dies geschieht dadurch, daß man ein gewisses Quantum des zu prüfenden Chlorkalks abwiegt, einen dünnen Brei daraus darstellt und von diesem nun so lange zu einer zu oxydirenden Substanz in flüssiger Form setzt, bis letztere weiter keine Veränderung erleidet, worauf man dann den Verbrauch an Chlorkalk bestimmt und daraus den Gehalt berechnet. Man nimmt am besten reinen Eisenvitriol und zwar wiegt man sich von demselben 39,1 Theile ab, löst ihn in Wasser auf und setzt der Lösung einen Ueberschuß von Salzsäure zu. Dann wiegt man 100 Theile des zu prüfenden Chlorkalks ab, zerrührt ihn in Wasser und füllt ihn in eine in 100 Theile getheilte Glasröhre, in welche man noch schließlich so viel Wasser gießt, daß sie bis zum letzten Theilstriche voll wird. Man gießt nun von dieser Bleichflüssigkeit in die Eisenvitriollösung, rührt mit einem Glasstabe um, und probirt mit einem Tropfen einer Lösung von rothem eisenblausauren Kali, ob noch ein blauer Niederschlag entsteht. Ist dies der Fall, so gießt man vorsichtig noch mehr Bleichflüssigkeit hinzu. Man ermittelt überhaupt den Punkt, der ein-

tritt, wo die Färbung durch rothes blausaures Kali in Blau nicht mehr stattfindet, und liest nun die Theilstriche an Bleichflüssigkeit, die man verbraucht hat, ab. Da die 39,1 Theile reinen Eisenvitriols 5 Theilen Chlor entsprechen, so ergibt sich, daß die verbrauchte Bleichflüssigkeit 5 Theile Chlor enthält. Hätte man daher 30 Theilstriche, also $\frac{30}{100}$ Theile verbraucht, so enthielten diese 5 Theile Chlor, mithin, da 30 Theile 5 Theile, enthalten 100 Theile $\frac{100}{30} \times 5$ Theile Chlor oder 16,6 %. Auf diese Art ist die Rechnung einfach; die Probe kann genauer dadurch gemacht werden, daß man statt 100 Theile Chlorkalk nur 50 Theile nimmt. Dadurch hat man mehr Theilstriche nöthig zuzugießen; man macht dann die Rechnung wie vorhin, verdoppelt dann aber das Resultat oder die Procente nach der Rechnung, um den wahren Gehalt zu finden.

Bei der Anwendung des Chlorkalks richtet man sich dann natürlich gleichfalls nach dem procentischen Chlorgehalte, indem man z. B. nur die Hälfte von einem solchen nöthig hat, der doppelt so viel Chlor enthält als von dem andern, um den gleichen Zweck damit zu erreichen.

XXV. Vom Stickstoff und seinen Verbindungen.

Der Stickstoff selbst als solcher findet auf keine Weise im Gebiete der Farbenfabrikation eine Anwendung, weil es noch nicht gelungen ist, ihn in eine Verbindung direct überzuführen. Von mehreren Verbindungen des Stickstoffs bleiben uns nur zwei Säuren zu betrachten übrig, die in diesem Fache oft in Anwendung oder Wirksamkeit kommen, da vom Ammoniak, einer anderen Verbindung des Stickstoffs, schon oben die Rede war.

A. Salpetersäure.

Die Natur liefert uns einige salpetersaure Salze, namentlich den Kali- und Natronsalpeter, wovon oben die Rede war. Diese Salze werden nun benutzt, um durch Destillation mit Schwefelsäure die Säure daraus abzuscheiden; da aber die chemischen Fabriken am besten in der Lage sind, die dabei abfallenden Nebenproducte zu verwerthen, so ist es für eine Farbenfabrik nicht vortheilhaft, den kleinen Bedarf herzustellen, sondern man bezieht die Säure zu diesem Behufe aus chemischen Fabriken, als concentrirte Salpetersäure, eine wasserhelle, oder doch nur wenig gefärbte Flüssigkeit, welche von

der flüchtigen Säure raucht, die in ihr an Wasser gebunden enthalten ist. Sie zerstört selbst in verdünnterem Zustande alle organischen Stoffe, greift die meisten Metalle heftig an, daher mit ihr ebenso vorsichtig umzugehen ist, wie mit der Schwefelsäure. Ebenso gibt es käufliche unreine und ganz reine Salpetersäure, wie bei der Salzsäure gesagt worden ist.

Sie wird hauptsächlich benutzt, um einige Metalle mit ihr, oder mit ihrer Hülfe aufzulösen, in welchem Falle man die concentrirte Salpetersäure auf ein gewisses Maß verdünnen muß, wie bei der Bereitung einiger salpetersauren Salze gesagt ist. Dabei wird immer ein Theil der Salpetersäure, wenn ihr das Metall und nicht das Oxyd dargeboten wird, zersetzt, das heißt, es wird ihr ein Theil Sauerstoff entzogen, wodurch eine gasförmige Säure, die salpetrige Säure, entsteht, die dann in rothen Dämpfen entweicht.

B. Salpetrige Säure.

Sie kommt zwar bei uns nicht in Anwendung, aber es wird vor der Schädlichkeit der Dämpfe gewarnt, wenn man sie einathmet. In Lokalen, wo viele solche Dämpfe entwickelt werden, ist es gefährlich, sich auch nur kürzere Zeit aufzuhalten, weil durch dieselben die Lungen auf eine sehr schlimme Weise afficirt und gereizt werden.

XXVI. Von der Kieselerde oder der Kieselsäure.

Diese Säure kommt im freien mehr oder minder reinen Zustande als Quarz, Quarzsand, Kiesel, Feuerstein, unreiner Sand, und in vielen Mineralien als Bestandtheil vor. In wenigen künstlichen Farben macht sie einen absichtlichen, aber öfters einen zufälligen Bestandtheil aus, sie ist dagegen ein häufiger Bestandtheil der Erdfarben, ein beständiger der weißen Thone und aller thonigen Farben, der sogenannten Bolusarten.

Wenn reiner Quarz oder Feuerstein gebrannt und nachher auf Mühlen von Quarzsteinen naß gemahlen wird, so kann man sie als sehr weißes feines und zartes Pulver erhalten, das wohl als weißer Zusatz für manche Farben brauchbar sein könnte, aber dieser Zusatz hat keine Vorzüge vor andern Erdarten oder weißen Körpern, ist auch des Mahlens wegen viel theurer. In diesem Zustande ist die Kieselerde eine schwache Säure, welche von den Aetzlaugen des Kalis und Natrons theilweise aufgelöst wird.

In der Glühhitze ist diese Säure dagegen eine sehr starke Säure und treibt bei großem Ueberschuß aus Salzen mit den stärksten Säuren die andern flüchtigen Säuren aus, und verbindet sich mit den Alkalien oder den schweren Metalloxyden zu glasartigen Körpern. Das Glas und die gefärbten Gläser sind solche Verbindungen.

Werden kohlensaure Alkalien, Natron oder Kali mit nicht zu viel, etwa mit gleichen Theilen gemahlener Kieselerde oder auch nur Quarzsand geglüht, so schmilzt die Masse zu einem in Wasser auflöslichen Glase zusammen, aus kieselsaurem Alkali bestehend. Die Lösungen desselben in Wasser können dazu dienen, wenn man Niederschläge mit denselben statt mit reinem Kali oder Natron oder kohlensaurem Kali oder Natron macht, unter die Niederschläge zugleich Kieselerde zu bringen, welche dieselben modificirt. Wenn rohe sandhaltige Pottasche stark calcinirt wird, so entsteht oft ein wenig dieser Verbindung, und die meisten mit solcher Pottasche gemachten Niederschläge enthalten daher etwas Kieselerde nicht absichtlich, sondern als Verunreinigung. Enthalten Niederschläge mehr Kieselerde, so sind sie davon gewöhnlich sehr leicht und spröde. Fällt man Alaun oder schwefelsaure Bittererde oder Zinkoxyd damit, so werden die Niederschläge unglaublich leicht und mild im Bruch, und sie können oft vortheilhaft neben der Farbe erzeugt werden, um ihr einen milden Character und Leichtigkeit zu geben.

In den Thonen ist die Kieselerde ein Bestandtheil, der zu ihrer Zusammensetzung gehört und neben der Alaunerde in den weißen Arten von Thonen den ansehnlichsten Bestandtheil ausmacht. Glüht man solche Thone mit einem großen Uebermaße von Aetzkali oder Natron, so lösen sich Alaunerde und Kieselerde auf. Wird eine solche Lösung gefällt, so erhält man ähnliche leichte sehr weiße Niederschläge, die auch als weiße Beimischungen von Farben gebraucht werden können.

Zweiter Abschnitt.

Von der Bereitung der Mineralfarben und ihren Eigenschaften.

I. Weiße Farben.

Unter die weißen Farben, welche durch Kunst im Großen oder Kleinen dargestellt werden, kann man nur drei brauchbare Arten rechnen; das Bleiweiß und seine Arten, das Zinkweiß, welche beide als Wasser- und Oelfarben gebraucht werden können, und den künstlichen schwefelsauren Baryt, oder das Blanc-fixe, welches nur als Wasserfarbe anwendbar ist. Nur von diesen dreien wird also die Rede sein.

A. Bleiweiße, Kremserweiß, Venetianischweiß, holländisches Bleiweiß, Schieferweiß.

Das Bleiweiß ist die älteste der gebrauchten künstlich dargestellten weißen Farben von einer vorzüglichen Brauchbarkeit, und hat erst in neuerer Zeit durch das Zinkweiß eine Concurrenz erfahren. In den früheren Zeiten kannte man nur das holländische Bleiweiß, und es scheint, daß es in diesem Lande zuerst dargestellt worden ist. Aber die Bereitungsweise hat sich in alle Staaten Europas verbreitet, und vielleicht wird noch die Hälfte alles gebrauchten Bleiweißes mit wenigen Abweichungen auf dieselbe Art bereitet; obgleich es z. B. von England aus als englisches versandt wird, so hat dies nur Bezug auf den Erzeugungsort, während man sonst gewohnt ist, unter holländischem Bleiweiß eine Sorte zu verstehen, die wegen der eigenen Darstellungsweise besondere Eigenschaften hat. Später kam die deutsche Bereitungsweise in Gang, und das auf eine andere Art erzielte Product erhielt vorzüglich den Namen Kremserweiß, dessen Ursprung zweifelhaft ist. Es hatte ein abweichendes Aeußere, und war weit weißer als das holländische Bleiweiß. Noch später scheint die französische Darstellungsweise im Großen sowohl in Frankreich als auch in Deutschland an wenigen Orten eingeführt worden zu sein, und sie besteht ebenfalls noch. Das Product hat eine vorzügliche Weiße, aber seine übrigen

Eigenschaften sind nicht so beliebt, als daß das auf diese Weise erzeugte Product eine Nachahmung oder größere Verbreitung der Fabrikationsweise hätte hervorzurufen vermocht.

Die Benennung dieser Farbe ist eine viel richtigere, als die der vielleicht in der ganzen Liste vorkommenden Farben, denn dieselbe wird entweder direct aus Blei oder Bleioxyd gewonnen. Auf die Reinheit der weißen Farbe des erzeugten Bleiweißes hat zwar die Bereitungsweise einen großen Einfluß, aber vieles hängt dabei, wie schon unter Blei angegeben worden ist, von der Reinheit des Bleies ab. Statt vom Blei eine Analyse zu machen und die Reinheit desselben zu untersuchen, unterrichtet man sich von seiner Güte sogleich nach dem Resultate, das man von einer Probe des Bleies erhält, die man derselben Behandlung unterwirft, welche man anwendet, um Bleiweiß aus Blei zu erzeugen.

Ich werde speciell sämmtliche Bereitungsmethoden des Bleiweißes beschreiben, diejenigen Vorschläge aber übergehen, welche von Nichtkennern der durchgeführten Fabrikationsweisen so häufig aufgeworfen, probirt und in die selige Vergessenheit gerathen sind, wenn sie sich nicht zufällig unter Sammlungen von Vorschriften befinden, die eben solche Leute zusammengestellt haben.

1) Holländische Bleiweißfabrikation.

Wenn man einen in der Dicke eines halben Kronthalers gegossenen 3—4 Zoll breiten Bleistreifen so aufrollt, daß sich das Blei nirgends gegenseitig berührt und dieses Blei dann in einen glasirten, zur Hälfte mit Frucht- oder Bieressig gefüllten Topf, in den man noch etwas Kleie, Mehl oder Aehnliches hinzugibt, so einsetzt, daß das Blei über dem Essig steht, ohne ihn zu berühren, was leicht durch ein hölzernes Kreuz geschehen kann, auf welches die Bleirolle gesetzt wird; wenn man dann diesen Topf an eine warme Stelle setzt, z. B. hinter einen des Winters täglich geheizten Ofen, während man ihn beständig mit einem Deckel und Papier dazwischen bedeckt, so wird man finden, wenn man denselben nach einigen Monaten öffnet, daß das Blei entweder ganz, oder von außen nach innen zu einer Schicht eines weißen Körpers gefressen ist. Dieser Körper gibt durch Zerreiben das schönste Bleiweiß, welches im Wesentlichen eine Verbindung von Bleioxyd mit Kohlensäure ist. Das Blei hat sich in der Wärme und unter dem Einflusse der Essigdämpfe sowohl oxydirt, als auch mit Kohlensäure verbunden. Der Sauerstoff zur Oxydation des Bleies kam aus der in den Topf gedrungenen Luft, so auch ein Theil der Kohlensäure, während der andere Theil aus der Verwesung der dem Essig zugesetzten Stoffe entstand. Der Essig vermittelt den

Proceß, mit Wasser geht der Versuch nicht; die Art der Vermittlung werden wir später aber genau kennen lernen. Diese Umwandlung des Bleies im Topfe zeigt die holländische Fabrikation im Kleinen ausgeführt. Im Großen wird die Fabrikation analog durchgeführt, mit dem Unterschiede nur, daß man sich besonders zweckmäßig geformter Töpfe, zweckmäßig gegossenen Bleies, einer wenig kostspieligen Erwärmung unter Anwendung vieler billig und zufällig erhaltener Kohlensäure bedient, und daß die Operation auf große Mengen Bleies auf einmal ausgedehnt wird.

Dem Blei gibt man die Form durch Gießen. Es hat theils die schon besprochene Form, theils benutzt man noch Blei in der Gestalt von Deckeln für die Töpfe. In England dagegen wendet man Blei in Form von Gittern an, welche ebenso aufgerollt werden wie die Platten. Ich werde erst das Gießen dieser Bleiformen besprechen.

Zu diesem Behufe muß das Blei geschmolzen werden. Man verwendet überall gußeiserne Kessel von etwa 3 Fuß im Durchmesser oder wenig darüber, eben so viel Tiefe mit rundem gewölbten Boden, stark im Guß mit einem starken Rande oder Kranze versehen, damit er daran hängend eingemauert werden kann. Er wird in dem Gießlokale in gewöhnlicher Kesselmauerung eingemauert, und ohne Rost, wenn mit Holz gefeuert werden soll. Zur Sicherheit fürs Stehen setzt man ihn auf drei Seiten des Feuerraums auf einen backsteindicken Vorsprung am Boden auf, und läßt das Feuer, nachdem es unter dem Boden weggegangen ist, auch um die Seiten herumschlagen; die Seitenwände der Einmauerung enden in gleicher Ebene mit dem starken Kesselrande; dieselben werden sehr geschont, wenn sie durch eine gußeiserne Platte bedeckt werden, welche einen Ring um den Kessel bildet, der selbst noch einen nach unten gehenden eisernen Rand oder Vorsprung hat, der die Mauer einige Zoll einfaßt. Ohne diese Vorrichtung leidet dieselbe sehr durch auf die Mauer gehobene Bleiblöcke, welche die Steine bald zerstückeln und zerbröckeln.

Die Formen, wohinein das Blei gegossen wird, können sowohl von Blech als von Gußeisen gefertigt sein. Wenn das Blei in 4 Zoll breite Streifen gegossen werden soll, die 2 oder 3 Fuß lang sind, so benutzt man dazu ebenso lange und ebenso breite viereckige blecherne oder gußeiserne Kästchen mit einer etwa $1/4$ Zoll oder niedrigern Seitenwand. Es mögen diese Kästchen von Blech oder Gußeisen sein, so werden sie mit einem auf den Boden angenieteten nach der Richtung der Länge gehenden eisernen Stiel versehen, der in eine Düllenröhre oder in ein Ohr endigt, in welches noch ein hölzerner Griff gesteckt werden kann. Wenn der eiserne Stiel einen Fuß lang ist, und der Griff $1/2$ Fuß Verlängerung hat, so ist er zur Handhabung der Form bequem genug. Wenn das Blei zu runden Deckeln gegossen

werden soll, so benutzt man dazu runde Scheiben von Blech oder Gußeisen von dem Durchmesser der Töpfe im Innern, und einem ebenso hohen Rande, welche mit einem eben solchen Stiele versehen worden sind, wie die langen Formen. Wird das Blei dagegen in Gitter gegossen, welche Streifen von gleicher Größe ausmachen, und welche aus 1 Quadratzoll großen Maschen bestehen, so enthält der Boden dreikantige Vertiefungen, Reffeln, deren Spitze nach unten geht, und die oben weiter sind. Das Blei erhält dann durchgehends eine dreikantige Form mit einer ebenen Basis, wenn es in diese netzförmigen Refflungen hineinläuft. Auch diese Formen sind mit Stielen versehen.

Von diesen Formen braucht man zum Gießen ohne Aufenthalt eine Anzahl von zwölf bis fünfzehn Stücken, je mehr vorhanden sind, desto besser.

Außerdem sind als Geräthschaften zum Bleigießen noch nöthig: ein eiserner Ring von zwei Zoll breitem Eisen und etwa ein Fuß Durchmesser, einer oder einige eiserne Gießlöffel von Eisenblech mit schmalem seitwärts gerichteten Auslaufe und hölzernem Stiel; ein beweglicher Tisch, den man neben den Kessel stellt und dessen Bord oder Tafel am besten aus einer Sandstein- oder Eisenplatte besteht. Mit diesen Vorrichtungen und Geräthschaften kann alsdann das Gießen beginnen.

Man stellt einige Bleiblöcke oder Mulden von Blei, wie sie im Handel vorkommen, oder füllt kleines Blei als Abgänge von der Bleiweißfabrikation in den Kessel und heizt denselben an. Wenn noch ein Rest von Blei vom vorhergehenden Schmelzen im Kessel ist, das denselben dicht berührt, so kommt dieses bald in Fluß, und so auch das darauf gelegte, das theils einsinkt, und so auch in Berührung damit kommt; ist dies aber nicht der Fall, sondern der Kessel leer gewesen, so theilt sich wegen fehlender Berührungsflächen die Wärme nur langsam mit, es dauert lange bis das Schmelzen anfängt, dann aber, wenn ein Theil des Bleies geschmolzen ist, geht es schon rascher vor sich. Um diesen Vortheil beim nächsten Schmelzen zu haben, entleert man daher den Kessel nie ganz, sondern läßt so viel darin, daß der concave Theil des Bodens bedeckt bleibt. Wenn während der Heizung das Blei zusammengesunken, die Blöcke geschmolzen sind, so gibt man wieder neue nach, und man leitet überhaupt das Feuer so, daß wenn durchs Gießen der Kessel nachher leerer wird, ein eingelegter Block nur nach und nach schmilzt; oder daß überhaupt der Kessel voll gehalten und durch das zugesetzte Blei das Geschmolzene stets in einer Temperatur erhalten wird, die sich nicht viel über den Schmelzpunkt des Bleies erhebt, wodurch man vermeidet, daß durch eine sehr rasche Oxydation Bildung von Bleiasche stattfindet, zugleich erkaltet dann auch das gegossene Blei leichter.

Wenn das Blei geschmolzen ist, so hat sich stets eine Menge demselben anhängender Unreinigkeiten nach oben begeben; wenn Reste von Blei aus der Bleiweißfabrikation umgeschmolzen worden sind, so gibt das anhängende Bleiweiß Bleioxyd, das sich ebenfalls auf der Oberfläche ansammelt, zugleich mit dem Oxyde, welches entsteht, indem ein Theil Blei verbrennt; diese Unreinigkeiten mit dem Bleioxyd bilden die Bleiasche, welche als mehr oder minder dicke Schicht auf dem Blei schwimmt. Man schöpft den größten Theil ab, wozu man sich mit Vortheil eines durchlöcherten eisernen Schaumlöffels bedient, legt dann den eisernen Ring ein, der auf dem Blei schwimmt. Innerhalb dieses Ringes schöpft man alle Bleiasche rein ab, und benutzt nun diesen reingehaltenen Raum zum Ausschöpfen des Bleies, während man den übrigen Raum ein wenig mit Bleiasche bedeckt halten kann, wodurch der Zutritt der Luft gehindert und die Bleioxydbildung vermindert wird.

Ist alles so weit vorgerichtet, so legt ein Arbeiter auf den vor dem Kessel stehenden Tisch etwa 6 — 8 Formen, ein anderer Arbeiter gießt in jede derselben einen Löffel voll des geschmolzenen Bleies, so daß es gerade die rechte Stärke bekommt, und mit einer Art Wurf, damit es darin gehörig auseinander fließt. Bis der Gießer die letzte Form anfüllt, nimmt der Handlanger nach und nach jede vorhin gefüllte Form hinweg, wendet sie am andern Ende des Tisches um, damit die erstarrte Platte herausfällt und stellt sie wieder hin; so geht das Gießen und Wegnehmen ohne Unterbrechung fort. Werden die Formen zu heiß, so daß die zuerst gegossenen Platten nicht erstarrt sind, bis der Gießer mit der letzten fertig geworden ist, so tauscht er sie mit kalten Formen aus, bis die unterdessen erkalteten wieder nöthig und brauchbar geworden sind. Auf diese Weise sind zwei Mann im Stande, innerhalb 12 Stunden, je nachdem sie geübt sind, 40 — 60 Centner Blei zu vergießen.

Die Töpfe, welche man anwendet, um sie mit Blei und Essig auf die schon angeführte Weise zu beschicken, weichen wohl in der Größe etwas, doch nicht viel von einander ab. Sie haben etwa 9 Zoll der verschiedenen Maße an Höhe, sind oben 4 — 5 Zoll weit, nach unten stets verjüngt, und haben im Innern in der halben Höhe 3 Zapfen oder Zungen von Thon, welche 1 — $1\frac{1}{2}$ Zoll hervorstehen, und geeignet sind, die Bleirollen zu tragen, welche in die Töpfe eingesetzt werden sollen. In den meisten Fabriken werden Töpfe angewendet, die von gewöhnlichen Töpfern aus gemeinem Töpferthon angefertigt und mit der gewöhnlichen schlechten Bleiglasur glasirt worden sind; solche halten dann schlecht, weil der Essig nach und nach die Glasur auflöst, wovon sie endlich spröde werden; der größte Nachtheil ist jedoch der Verlust an Essig aus denselben, da er dann seine Wirkung auf das Blei nicht vollständig äußern kann. Um diesem Uebelstande abzuhelfen,

gießt man in manchen Fabriken den untern Theil der Töpfe mit Pech aus, welches die Poren derselben ungefähr wie eine Glasur verstopft. Am allerbesten sind jedoch jedenfalls dergleichen Töpfe von Steinzeug, welches nicht porös ist, und unter keinen Umständen von dem Essig angegriffen wird. Diese Töpfe führen überall ihres Gebrauches wegen den Namen Calcinirtöpfe. An manchen Orten versieht man sie noch mit Deckeln von derselben Masse, was unbestreitbare Vortheile mit sich bringt; dann dürfen sie aber nicht sehr genau schließen, sondern nur eine Art gewölbten Daches bilden, das doch auf den Töpfen festhält, weil der Deckel im Innern einen vorspringenden Rand hat, der etwas in den Topf hineinragt, so daß derselbe nicht ausweichen kann. In diesem Falle werden zuweilen auch größere Dimensionen der Töpfe gewählt.

Die Erwärmung der Töpfe im Großen geschieht in eigenen Einrichtungen, die man Loogen nennt. Aber die Wärme wird hierbei nicht durch Feuerungen, sondern durch die Verwesung hervorgebracht, in welche organische Stoffe übergehen, wobei sie zugleich große Mengen von Kohlensäure entwickeln. Als hierzu passende Stoffe wurden von Alters her frischer Pferdedünger und gebrauchte Gerberlohe verwendet, die, wie wohl beinahe Jedermann bekannt sein wird, auf Haufen liegend, sehr viele Wärme entwickeln, und auch zur Anlegung von Frühbeeten in der Gärtnerei gebraucht werden, um die Beete dadurch zu erwärmen. Bei diesem Vorgange verbrennt nach und nach die Dünger- und Lohsubstanz auf dieselbe Weise, wie man sie getrocknet im Ofenfeuer verbrennen kann; nach vollendeter Verwesung bleibt ebenfalls nur dasjenige zurück, was beim Verbrennen als Asche zurückgeblieben wäre, und die holzartige Substanz verwandelt sich ebenso wie bei der Verbrennung in Kohlensäure, so daß also der Proceß nicht anders als eine so langsame Verbrennung anzusehen ist, daß dabei die Erhitzung nicht bis zur Feuererscheinung reicht. Daraus kann man aber zugleich ersehen, daß bei der Anwendung des Pferdemistes und der Lohe ein Verbrauch dieser Materialien Statt hat, welcher durch Anschaffung neuer Mengen in dem Maße ersetzt werden muß, als er vor sich geht. Es kann von vornherein bemerkt werden, daß, wenn man diese Materialien durch Lüftung, Zerstreuung oder durch ihre eigene Erhitzung trocken werden läßt, der Proceß der Verwesung mit dem Trockenwerden derselben von selbst aufhört. Er beginnt aber wieder bei neuer Befeuchtung, doch geht die Verwesung, wenn sie einen gewissen Grad erreicht hat, allmählich in eine langsamere über, wobei weder so viel Wärme, noch ebensoviel Kohlensäure wie am Anfange erzeugt wird; und da für den Zweck der Bildung des Bleiweißes intensive Wärme und heftige Kohlensäurebildung vorzüglicher ist, so ist es für den Betrieb dieser Fabrikation

nöthig, sich zu versichern, daß diese Materialien stets in frischem Zustande und zu den vortheilhaftesten Preisen zu beschaffen sind. Da wo Gestüte, Militärkasernen, größere Posthaltereien sich befinden, ist Gelegenheit für ersteres, wo viele Gerbereien sind, für letzteres Material. Nachdem diese Stoffe einige Male benutzt worden sind, können sie sämmtlich wieder zu Dünger verwendet werden, wobei sie freilich nicht mehr das Volum wie beim Ankaufe einnehmen. Es ist noch anzuführen, daß trockener, frischer, ziemlich strohgemengter Pferdemist am besten ist. Unter den Lohesorten findet ein wesentlicher Unterschied statt. Lohe von jungen Bäumen ohne harte Rinde erhitzt sich weit mehr und ist besser. Lohe von weichem Holze erhitzt sich auch mehr als die von Eichenholz, und Lohe von Weiden, welche wie weiches Stroh geformt ist, ist am allerbesten. Mist und Lohe von Eichenholz wird namentlich in Holland, Mist hauptsächlich in Deutschland, Eichenholz allein in ganz England, Fichtenlohe in den nördlichen Ländern, Weidenlohe allein in Petersburg angewendet. Bei zweckmäßiger Anwendung geben jedoch sämmtliche Materialien gute Resultate. Pferdemist, in welchen Schweinemist oder Mist fleischfressender Thiere zufällig oder absichtlich gekommen ist, taugt zum Behufe der Bleiweißfabrikation nicht, denn es entwickelt sich bei dessen Fäulniß zugleich stinkendes Schwefelwasserstoffgas, welches bei diesem Processe Anlaß zur Bildung von Schwefelblei gibt, das das erzeugte Bleiweiß verunreinigt, und dessen rein weißer Farbe schadet.

Die Einrichtung der Loogen weicht wenig von einander ab, welches Material auch sonst gebraucht wird. In den südlichen und westlichen Ländern, in Deutschland, Belgien, Holland, England, sind sie in schwachen, wenig vor Temperaturwechsel schützenden Gebäuden enthalten, deren Wände zum Theil selbst die Loogen ausmachen. Besser ist es jedoch in allen Fällen, wenn sie in Gebäuden angebracht sind, die wenig vom Temperaturwechsel leiden. In Rußland, Schweden und den nördlichen Ländern ist dies sogar absolut nothwendig, wenn auch des Winters gearbeitet werden soll, denn dann müssen die Gebäude auch noch die in Gährung befindlichen wärmenden Stoffe aufnehmen, welche im Freien bei sechs Monate anhaltender Kälte wenn auch nicht durch und durch, so doch beinahe ganz gefrieren würden; und der gefrorene Theil mit dem warmen gemengt, würde die Erwärmung lange aufhalten; sie sind dann in massiven Gebäuden untergebracht, welche sogar noch geheizt werden können oder müssen.

In welcher Art von Gebäuden die Loogen auch angebracht sind, und wie sie auch mit denselben sonst durch Benutzung einiger Wände des Gebäudes verbunden sein mögen, so sind es doch immer mit Bretter beschlagene

zimmerartige, 15 — 20 Fuß hohe, ebenso lange, und 15 — 18 Fuß breite Räume, wozu vorn ein 4 Fuß breiter Eingang bleibt, der als Thür zeitweise offen gehalten wird und so hoch ist, wie der Raum selbst. Statt einer Thür, welche auf beiden Seiten durch Holzpfosten begrenzt wird, wird diese Oeffnung auch durch Bretterstücke verschließbar gemacht, welche man in Bahnen oder Rinnen vertikalstehend einschiebt, welche in die Balken entweder eingehauen sind, oder durch zwei darauf genagelte Latten gebildet werden. Nach allen Erfahrungen hat die Gestalt der Looge nach Länge und Breite nur auf ihre Größe, nicht auf den Betrieb Einfluß; eine große Höhe scheint, wo man nicht an Platz sparen muß, keinen Vortheil zu bringen, vielmehr ist sie nachtheilig wegen des Druckes, der bei der Beschickung entsteht, und wegen der Unbequemlichkeit der Arbeiten, die beim Beschicken und Entleeren der Loogen vorkommen. Die größere Dichtigkeit der Wände ist nur vortheilhaft, und um so mehr, da sie dann zugleich die Wärme besser zusammenzuhalten vermögen.

Es gibt zweierlei Beschickungsweisen der Loogen, wovon die eine angewendet wird, wenn die Töpfe nicht mit Thondeckeln versehen sind, die andere, wo dieses der Fall ist.

Wenn die Töpfe nicht mit Deckeln versehen sind, so ist es nöthig, eine künstliche Decke mit Brettern auf denselben herzurichten, so daß nach der Füllung in die Töpfe kein Schmutz gelangen kann; damit diese Bretter aber nicht einzelne Töpfe zerdrücken, auf denen sie aufliegen könnten, so müssen dieselben auf einem System von Bohlen ruhen, welche je nach der Größe der Loogen dieselben in der Querrichtung durchziehen. Es gibt in dieser Beziehung mehrerlei abweichende Anordnungen, die alle gut sind, wenn sie nur den Zweck erfüllen, daß man die Töpfe dicht mit Brettern bedecken kann, so daß weder Mist noch Lohe hineinfällt, und daß diese Bretter mit der darauf ruhenden Last die darunter befindlichen Töpfe nicht zerdrücken können. Eines dieser Arrangements besteht in den bei Beschreibung der Beschickung nebenbei zu erwähnenden Vorrichtungen.

Beginnt man mit der Beschickung, so muß frischer Mist, oder schon in Gährung begriffene heiße oder doch sehr warme Lohe an den Verbrauchsstellen vorräthig liegen. Man schafft davon auf den Boden der Looge eine $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuß hohe Schicht, tritt sie mit den Füßen recht fest, ebnet zur ebnen Fläche aus, und begießt nun diesen Theil mit Wasser, daß er gehörig naß ist. Dann bildet man aus zwei langen Bohlen und aus zwei kurzen in dieser Looge einen Kasten, so daß dessen Wände von denen der Looge gleichmäßig nur 1 — $1\frac{1}{2}$ Fuß abstehen; um 2 — 3 Fuß sind also diese Bohlen beziehungsweise kürzer, als die entsprechenden inneren Seitenwände der Loogen. Sie müssen eine zur Höhe wer-

dende Breite haben, die die Höhe der Töpfe um einige Zolle übersteigt, und $1\,^1/_2$ — 2 Zoll dick sein. Damit sie durch den Druck nicht in den Mist und die Lohe, wenigstens nicht bedeutend einsinken können, legt man bei der Zusammenstellung unter jede Bohle einige breite Brettstücke, worauf sie ruhen; die kurzen Bohlen dieser Kästen stellt man innerhalb der langen Wände auf, und parallel mit jenen stellt man zwischen diese noch einige Bohlen derselben Art auf, so daß der eingeschlossene Raum in 4 — 5 Fuß lange Fächer getheilt wird. Diese Fächer bilden den Bogen, und geben dann die Träger für die deckenden Bretter ab. Sie stehen von selbst durch den Druck der längeren Seitenwände nach Innen fest. Wenn dieser innere Kasten durch die vier Bohlen gebildet worden ist, so wird der Zwischenraum zwischen ihm und den Loogenwänden gleichfalls mit Mist oder Lohe wie vorhin bis zur Ebene ausgestampft und nun werden die Fächerbohlen eingebracht. Jetzt stellt sich ein Arbeiter in das Fach, setzt z. B. 4 Reihen leere Töpfe auf, gießt dann Essig bis zu den Zapfen hinein, setzt eine Bleirolle darauf, die unterdeß andererseits beigebracht worden, und legt noch einen Bleideckel darauf. Hiernach setzt er wieder 4 Reihen Töpfe, verfährt wie vorher, immer rückwärts gehend, bis ein Fach, und dann ein Fach nach dem andern voll geworden ist. Es kann, wenn die Sache rasch gehen soll, in jedem Fache ein Arbeiter die Arbeit vornehmen. Die Töpfe und das Blei werden durch andere Arbeiter zugetragen, am besten in Wannen oder Körben; ebenso der Essig am besten in Gießkannen, aus welchen das Ausgießen in die Töpfe bequem erfolgen kann. Der Essig kann zweckmäßig mit gährenden Stoffen gemischt werden, als Malzschrot u. s. w., doch ist dies nicht einmal nöthig.

Wenn alle Fächer dieses Kasten mit Töpfen beschickt worden sind, so deckt man Bretter der Länge nach darüber, so daß sie auf den besagten Bohlen wohl aufruhen. Auf die Fuge zwischen je zwei Brettern kommt stets ein drittes, um dadurch die Fuge zweier nebeneinanderliegenden zu decken, wodurch der Verschluß sicher ist. Man verwendet zur Decke einzollige Bretter; ist die Decke gebildet, so bringt man wieder eine eben solche Schicht von Mist oder Lohe in die Looge, ebnet ebenso aus, und begießt, doch hier nicht zu stark, damit das Material nicht so naß werde, daß Brühe davon in die darunter befindlichen Töpfe tröpft. Auf dieser Lage bildet man wieder einen inneren Kasten wie vorhin angegeben worden ist, besetzt ihn mit Töpfen, deckt mit Brettern, alles wie vorhin, und weiter bildet man eine dritte Lage, bis auf ganz analoge Weise die Looge ganz angefüllt ist, d. h. das Blei zwischen Lohe oder Mistwänden in horizontalen Reihen von solchen Töpfen enthält. Die oberste Reihe endigt natürlich mit der Mist- oder Lohedecke auf den Brettern. Es dauert, wenn der Mist frisch oder die Lohe warm genommen wurde, höchstens einige

Tage, so ist die Looge in voller Arbeitsamkeit, d. h. Gährung; es strömt rund um die Bretter und überall, wo Fugen sind, sehr heißer Wasserdampf aus, der bis zu 75° heiß ist. Man hat nun bei der ganzen Sache nichts mehr zu thun, als diesen Proceß sich selbst zu überlassen, der in 4—6 Wochen beendigt ist, wo dann die Dämpfe zu entweichen aufhören, und alles trocken, zuweilen kalt geworden ist. Man muß zugestehen, daß hier sowohl die Erwärmung des Bleies und Essigs als die Verdampfung des letzteren, und die Entwicklung der Kohlensäure auf eine wenig kostspielige und zeitraubende Weise vor sich geht.

Ganz so verhält es sich bei der Beschickung der Loogen, wenn die Töpfe mit Deckeln versehen sind. In diesem Falle kann man dieselben, wie leicht verständlich, zwar ebenso einsetzen, wie die Töpfe ohne Deckel, aber man kann auch die Bildung von Kästen und die Anwendung von Brettern als Decke ersparen. Wenn die erste Schicht von Lohe oder Mist gelegt worden ist, so gräbt man einen Topf nach dem andern in die nasse Masse bis oben ein, füllt ihn und bedeckt ihn wieder. Um die Töpfe herum bleibt doch immer ein Damm von $1\frac{1}{2}$—2 Fuß Lohe oder Mist als Einfassung, in welche keine Töpfe kommen. Auf diese Lage Töpfe kommt dann eine Schicht nasser warmer Lohe oder Mist von $1\frac{1}{2}$—2 Fuß Dicke, welche nachher vorsichtig festgetreten wird, damit man darauf, ohne den untern Töpfen zu schaden, arbeiten kann. Es wird nun auf diese wieder eine Lage Töpfe wie vorhin eingegraben, und dies alles wird so oft wiederholt, bis der Loogenraum ebenfalls angefüllt ist, worauf dann das Ganze sich selbst überlassen bleibt und kein vom vorigen abweichendes Verhalten zeigt. Die Methode mag in den Fällen, wo die Loogen nicht sehr warm gebaut sind, den Vortheil haben, daß sich der Inhalt leichter erhitzt, weil keine leeren Räume zwischen den Töpfen vorkommen, sondern alles mit Mist oder Lohe erfüllt ist. Beim Einsetzen mit Mist hat sie jedoch einige Schwierigkeit wegen dessen vom Strohgehalt herrührender mehr langen Beschaffenheit, während bei Anwendung von Lohe die Arbeit leicht zu bewerkstelligen ist.

Wenn die Loogen ausgegohren haben und erkaltet sind, (man hat stets mehrere im Gange, die nach einander gefüllt werden, so daß sie auch ebenso nach einander fertig werden und zusammen eine continuirliche Arbeit abgeben, so entleert man sie wieder von oben nach unten. Die erste obere Decke wird weggenommen, die Bretterdecke abgefegt, damit bei ihrem Wegnehmen nichts in die Töpfe falle, und diese dann einzeln entfernt. Es sind dann alle Bleirollen und Deckel weiß, bei gutem Gange ist beinahe alles Blei zerfressen, und der Essig in den Töpfen verdunstet; die gebildete Bleiweißmasse ist hart und trocken. Man stellt nun eine dichte Wanne neben die Fächer oder die Töpfe, und hebt den Inhalt eines Topfes nach dem andern in solche Wannen heraus, die dann inzwischen fortge-

tragen und durch andere ersetzt werden. Was bei dieser Arbeit etwa abbröckelt und in die Töpfe fällt, nimmt man vorsichtig heraus, und legt es ebenfalls in die Wannen. Was dagegen nicht rein gesammelt werden kann, bringt man zu den übrigen bleihaltigen Abgängen von dieser Fabrikation zur besonderen Verarbeitung. Die Töpfe werden für sich bei Seite gethan. Wenn so eine Lage der Töpfe ganz entfernt ist, nimmt man nach Wegnahme der Bohlen nun die zweite Mist- oder Lohedecke wieder weg und verfährt ebenso, bis man auf die letzte gekommen ist. Die Lohe feuchtet man nun in den Gängen oder wo sie sonst nicht im Wege liegt, auf Haufen wieder an, vermischt sie etwa mit neuer, um sie wieder anzuwenden, sobald sie wieder in Erhitzung gerathen ist. Ebenso kann man mit dem Miste verfahren, wenn er einigemale oder mit Beimischung von frischem gebraucht werden soll, oder man läßt ihn zum Verbrauche als Dünger fortschaffen, um ihn durch frischen zu ersetzen, was immer am besten wäre, wenn stets Vorrath von frischem geschafft werden kann.

Wenn die Töpfe nicht durch Bretter bedeckt gewesen sind, so läßt sich das Abräumen nicht so vollständig bewerkstelligen, ohne die Deckel der Töpfe zu verschieben. Man muß sie dann mit Deckel sammt etwas darauf liegender Lohe den einen nach dem andern aus der Lohe emporheben, dann die Lohe wegstreifen, worauf man den Deckel abnehmen kann; von da an geschieht das Entleeren ganz wie vorhin. Sind erst einige Töpfe ausgenommen, so kann man an die übrigen von der Seite gelangen, und es geht dann die Arbeit nach einiger Uebung ebenfalls rasch vor sich. In größeren Fabriken beschäftigt man eine gewisse Anzahl Arbeiter stets nur mit dem Einsetzen und Ausnehmen des Bleiweißes, wodurch dieselben dann so geübt werden, daß diese Arbeiten nicht nur rasch, sondern auch reinlich vor sich gehen.

Die ausgenommenen zerfressenen Bleirollen werden in ein andres, — und es ist zweckmäßig — abgesondertes luftiges Local getragen, wo sie in größere hölzerne Kästen geworfen werden. Da die Bleirollen und Deckel oder Gitter niemals ganz zerfressen worden sind, vielmehr sich in deren Innerm stets noch ein Kern von Blei vorfindet, so müssen Blei und Bleiweiß von einander abgesondert werden, und dies ist nun ebenfalls in diesem Locale vorzunehmen. Die älteste Methode dazu, die auch noch mit den neueren verbunden ist, ist das Abklopfen. Zu diesem Behufe hat man einige lange Tische von Eichenholz oder Steinplatten und einige Klopfer oder Hämmer von Holz nöthig. Die Arbeiter wickeln die Rollen in dem Kasten, in welchen sie geworfen worden sind, auf, wobei sich das corrodirte Blei, der sogenannte Bleikalk, abbröckelt und nur Fetzen von Blei zurückbleiben, an denen hie und da noch ein dünner Ueberzug von Bleikalk hängt. Die Bleifetzen oder Reste werden auf die Tische gelegt und nun durch Klopfen

vom fester anhängenden Bleikalk befreit, der dabei abfällt. Das reine Blei wird zum Umschmelzen bei Seite gethan. Bei dieser Arbeit verbinden sich die Arbeiter Mund und Nase mit einem feuchten Tuche oder Schwamm, damit sie von dem entstehenden Staube nichts einathmen oder doch einigermaßen davor geschützt sind. Der Tisch, worauf das Abklopfen erfolgt, wird öfters rein gemacht, damit keine unnöthige Gelegenheit zur Entstehung von Staub beim Klopfen vorhanden bleibt. Diese Arbeit ist die ungesundeste und für die Arbeiter die gefährlichste im ganzen Verlaufe dieser Art von Bleiweißfabrikation. Um daher das Stäuben zu vermeiden, haben manche Fabriken die zweckmäßige Einrichtung getroffen, das Blei nicht durch Abklopfen zu reinigen, sondern durch eine diese Arbeit schneller und wohlfeiler verrichtende Maschine. Sie besteht aus einem oder mehreren Paaren gereffelter Walzen, durch welche die Platten beim Umdrehen hindurchgehen. Diese Walzen befinden sich in einem Kasten und werden durch eine Kurbel, an der eine Person dreht, oder durch ein Riemenrad in Bewegung gesetzt. Die unteren Walzen liegen in ihren Zapfenlagern fest, die oberen können sich darin heben oder senken, wie es eben die durchgehenden Platten selbst erfordern. Beide Paare liegen in einer schiefen Ebene neben einander; vom untern Walzenpaare fallen die Bleireste auf eine schiefe Ebene und auf dieser aus dem Kasten; oben werden sie dagegen in eine Oeffnung gesteckt, welche sie gerade zwischen die ersten Walzenpaare kommen läßt. Dadurch, daß die Walzen gereffelt und schwer sind (von Gußeisen), werden die Bleifetzen vielfach gebogen und der sprödere Bleikalk bricht eben so ab wie beim Klopfen, aber die ruhigere Bewegung erregt keinen so bedeutenden Staub, der noch dazu in einem Kasten eingeschlossen, sich nicht auf eine so beträchtliche Weise verbreiten kann.

Die Menge des Bleikalkes beträgt nach dieser Methode gewöhnlich 125 Gewichtstheile von 100 Gewichtstheilen des verwandelten Bleies; das nicht corrodirte Blei wird wieder mit frischem Blei eingeschmolzen. Bei gut gelungenen Verkalkungen, bei Anwendung guten Mistes, guter heißer Lohe, namentlich der Weidenlohe, bleiben zuweilen nicht mehr als 10 %, bei mittlerem Gange 30 % Blei zurück, welches nicht in Bleikalk verwandelt worden ist. Er besteht selten aus schaumigen, pulvrigen Massen, größtentheils aus harten Blättern von jeder Dicke, bis zu 1/4 Zoll, je nachdem die Operation gut gelungen ist. In diesem Zustande stellt er nun das Schieferweiß vor; dieses ist allerdings ein gutes Bleiweiß, weil damit keine Verfälschung vorgenommen sein kann, indem das Ansehen ein sicheres Kennzeichen der Aechtheit gibt. Aber die Schönheit desselben, d. h. seine Weiße richtet sich nach der Reinheit oder Güte des Bleies, und in dieser Hinsicht kann allerdings zwischen verschiedenen Schieferweißen ein eben so großer Unterschied obwalten, als es auch bei anderen reinen Bleiweißen der Fall ist.

Nachdem der Bleikalk gewonnen worden ist, theilt sich diese Bleiweißfabrikation wieder in mehrere Verfahrungsarten, um ihn zu der eigentlichen gangbaren Handelswaare zu verarbeiten, in welcher das Bleiweiß in verschiedener Form angetroffen wird. In allen Fällen muß derselbe mit Wasser höchst fein gemahlen werden, wozu man sich sehr verschiedener Mühlenvorrichtungen bedient. Als Material zu Mahlsteinen verwendet man entweder Granitsteine oder sehr harte dichte Sandsteine. Ich werde nur zwei Mühlensysteme beschreiben, welche zweckmäßig sind, wovon die eine zur Herstellung von hartem und weichem Bleiweiß, die andere nur zu letzterem gebraucht werden kann. Unter hartem Bleiweiß versteht man solches, das sehr schwer zu zerbrechen, steinhart ist und im Bruche glatt oder sogar glänzend ist, wie es in den Niederlanden und am Rhein fabricirt wird. Unter weichem Bleiweiß dagegen versteht man dasjenige, das entweder als Pulver oder in ganz lose zusammenhängenden Stücken im Handel vorkommt, ungefähr wie die geschlemmte Kreide. Das erstere Bleiweiß ist von Manchen aus dem Grunde beliebt, weil es bei einiger Vermischung mit Spath keinen glatten Bruch mehr annimmt, also ziemlich rein sein muß, wenn es diese Eigenschaft zeigt. Das andere weiche ist zwar oft verunreinigt, was man aber leicht auf andere Weise ermitteln kann; es ist jedoch beim Zerreiben mit Oel viel leichter zu verarbeiten und meistens auch weißer als jenes. Die erstere Mühlenart, die auch zur Darstellung von hartem Bleiweiß gebraucht werden kann, könnte man holländische Mühle, die andere deutsche Mühle nennen, sie weichen jedoch wenig von einander ab.

Einrichtung der Bleiweißmühlen. Das Mühlwerk kann 4, 6 oder mehrere Mahlgänge enthalten und durch Wasser-, Dampf- oder Thierkraft betrieben werden. Von der Kreisbewegung aus, die eine dieser Kräfte hervorbringt, wird die Kraft auf eine horizontale Welle transmittirt, dann von da aus auf ein vertikal stehendes größeres Stirnrad; an dessen Peripherie herum stehen die Spindeln oder Triebeln, deren Zähne in die des Stirnrades eingreifen, wodurch die Bewegung der Läufer der einzelnen Mahlgänge hervorgebracht wird.

Da die Anordnung der Mahlgänge, was ihre Bewegung anbelangt, eine Sache der Oertlichkeit ist und sich nach der nöthigen Anzahl, der disponiblen Kraft u. s. w. richten muß, welche von dem Baumeister einer solchen Mühle am besten beurtheilt werden kann, so gebe ich nur die wenig veränderliche Einrichtung eines einzigen Mahlganges an, außer Verbindung mit den Bewegungsmitteln. Ein solcher Mahlgang besteht aus einem beliebig, doch gewöhnlich nur $^3/_4$ — 1 Fuß dicken Bodenstein, der einen Durchmesser von $2^1/_2$ — 3 Fuß hat; durch dessen Mitte hindurch wird ein Loch gehauen, das etwa einen Durchmesser von 3 Zoll hat. An der ganzen

Peripherie herum wird eine Stufe oder ein Absatz angehauen, welcher von seinem Durchmesser überall 4 Zoll wegnimmt und an seiner Höhe etwa 3 Zoll. Der übrig bleibende Theil wird mit Furchen oder Spuren behauen, welche jedoch in jeder Fabrik anders angeordnet sind.

Figur 5 zeigt diesen Bodenstein im Durchschnitt durch seine Höhe, Figur 6 zeigt seine obere Fläche. a das Loch, b den Absatz, die Linien geben die eingehauenen Spuren oder Reffeln an, die sich nach außen verengen.

Fig. 5.

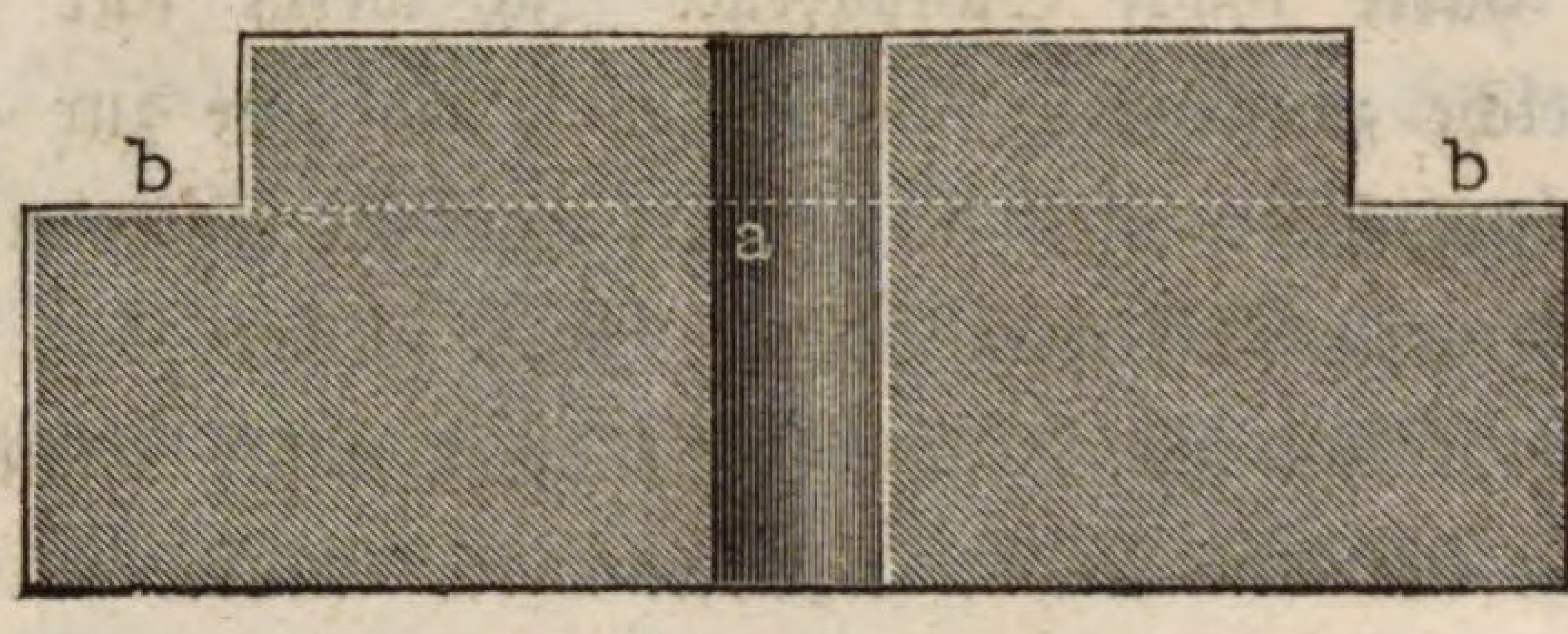
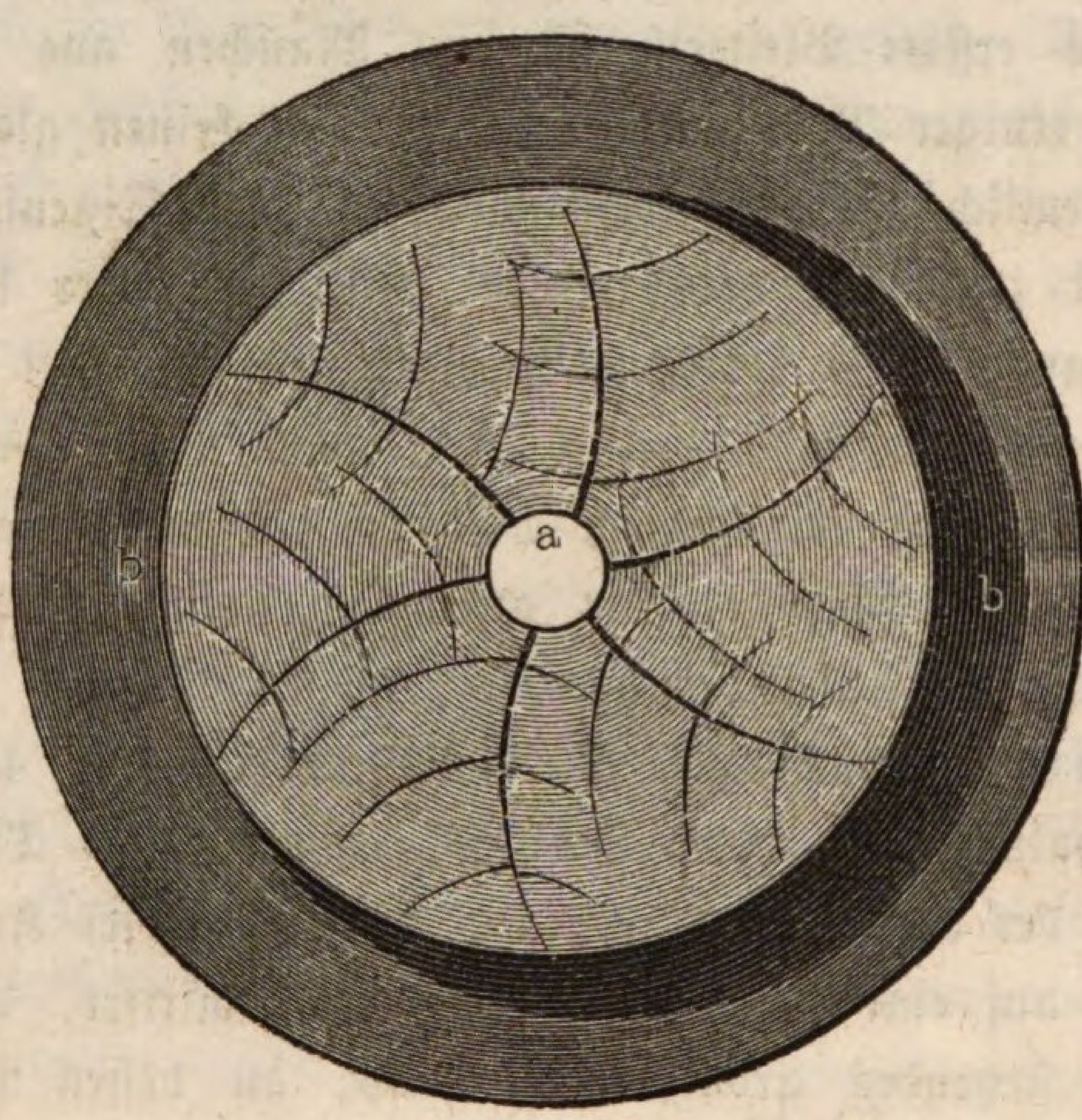


Fig. 6.



Ferner gehört zu dem Gange der Läufer. Dieses ist ein ebensolcher Stein, etwa $^1/_2$ — 1 Fuß dick und von einem Durchmesser, der gerade so groß ist als die erhöhte Fläche des Bodensteins zwischen den Absätzen. Er ist in seiner Mitte mit einer konischen Oeffnung durchbrochen, die sich nahe an ihrer unteren Seite wieder erweitert. Seine untere Fläche ist eben so gereffelt wie die Oberfläche des Bodensteins. Seine obere Seite kann eben oder gewölbt sein. Vom Mittelpunkt aus gemessen ist eine einzöllige Vertiefung als Kranz um die Oeffnung in der Mitte rund herum eingehauen, die einen Durchmesser von etwa $^3/_4$ Fuß oder etwas darüber hat. Ferner werden in dieser Distanz vom Mittelpunkte zwei Löcher einander gegenüber eingehauen, die etwa 2 Zoll breit, 1 Zoll lang nach der Richtung des Durchmessers, 3 Zoll tief und nach unten um einige Linien erweitert sind.

Figur 7 der Läufer im Durchschnitt.

Figur 8 derselbe von oben angesehen; a das Loch in der Mitte, b Kranz um dasselbe, c c Löcher in demselben, von denen zuletzt die Rede war.

Bei der Aufstellung eines Ganges kommt der Bodenstein auf ein festes Gerüst von Holz, unter welches man gelangen kann. Ist derselbe in hori-

Fig. 7.

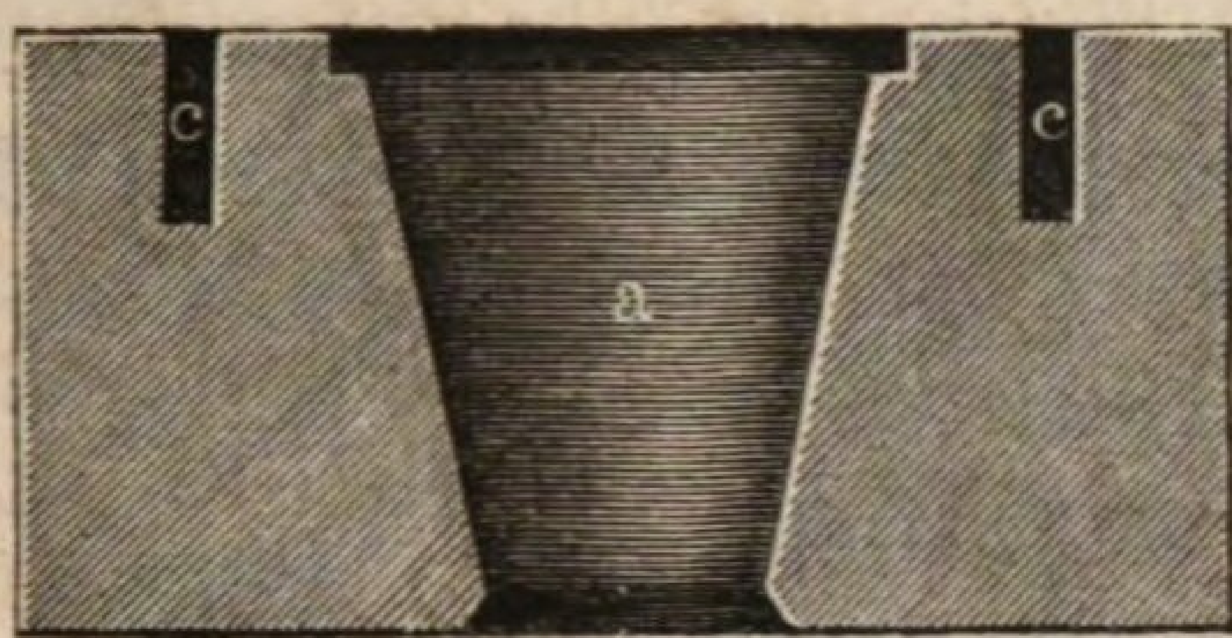
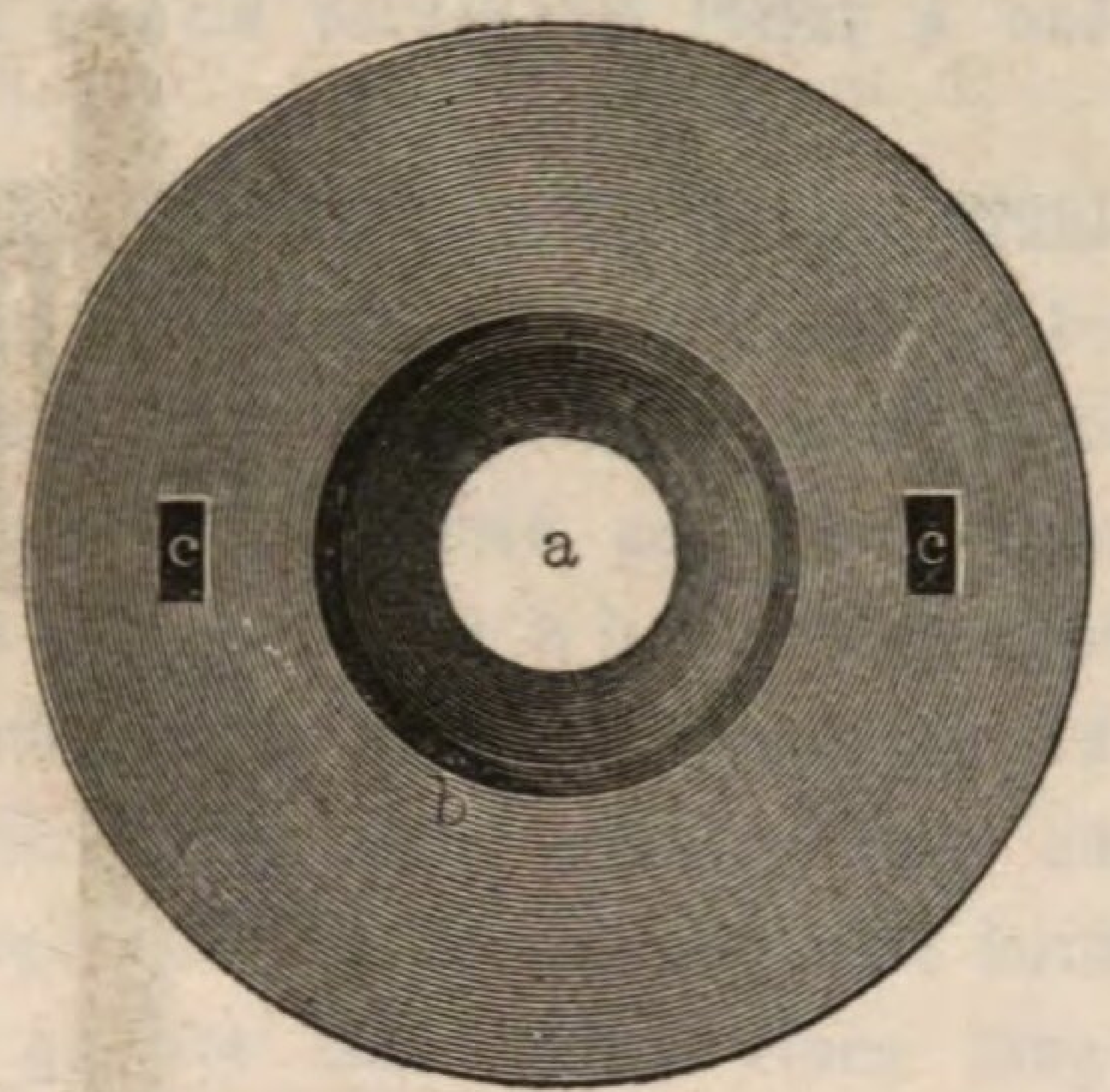


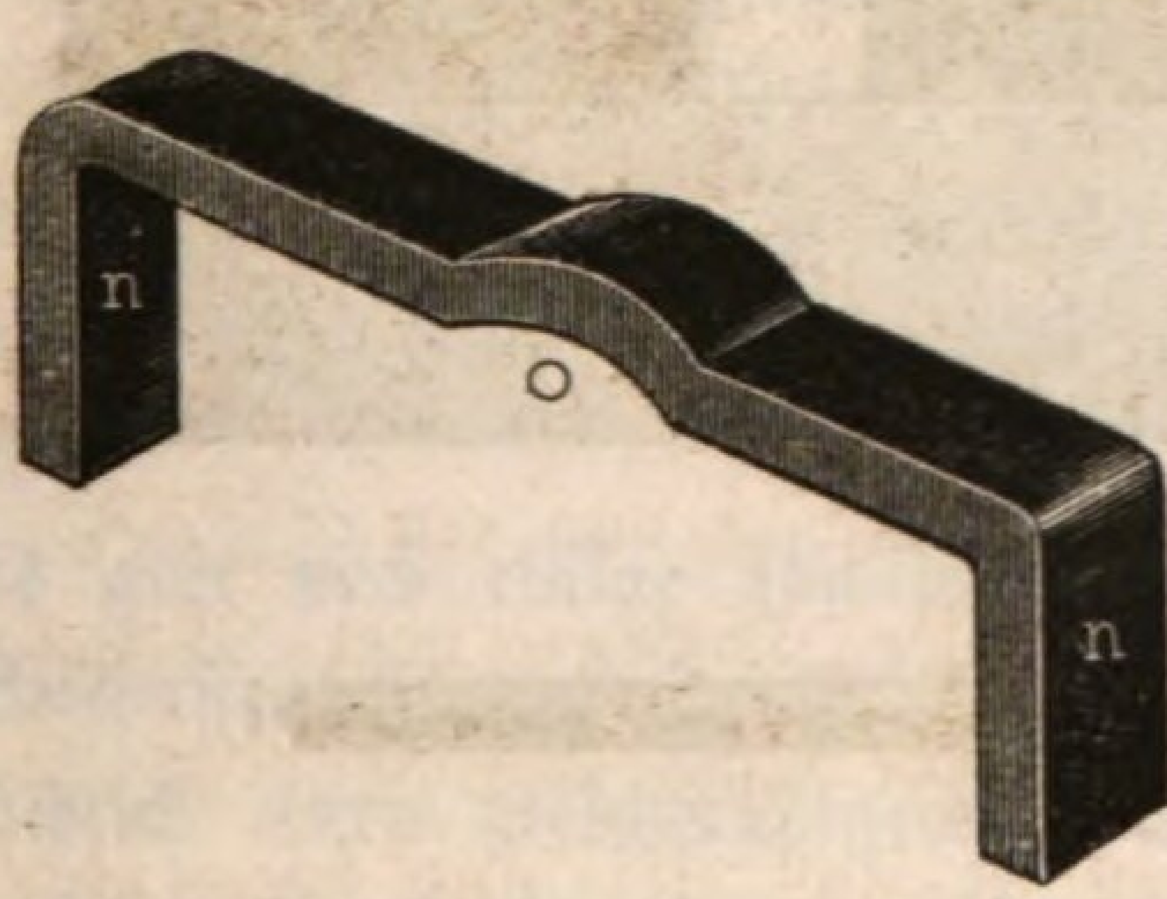
Fig. 8.



zontaler Lage, wie in dem vollen Mahlgang in Figur 9 (s. f. S.), die denselben im Durchschnitt vorstellt, angegeben, wo er mit **A** bezeichnet ist, so wird in sein Loch in der Mitte **a** eine hölzerne Büchse eingeführt, die etwas über den Bodenstein hinauf reichen darf; durch sie hindurch führt man eine oben convex abgerundete, wenigstens $1^1/_4$ Zoll starke eiserne Achse **C**; sie reicht an die Haue des Läufers, ist unten bei **f** eine Schraube, läuft daselbst in einer Mutter **g**, die in dem Querbalken **h** des Gerüstes eingelassen ist und einige Zolle an dessen unterer Seite hervorragt, so daß man sie durch einen Schraubenschlüssel **i** weiter aufwärts oder abwärts gehen lassen kann.

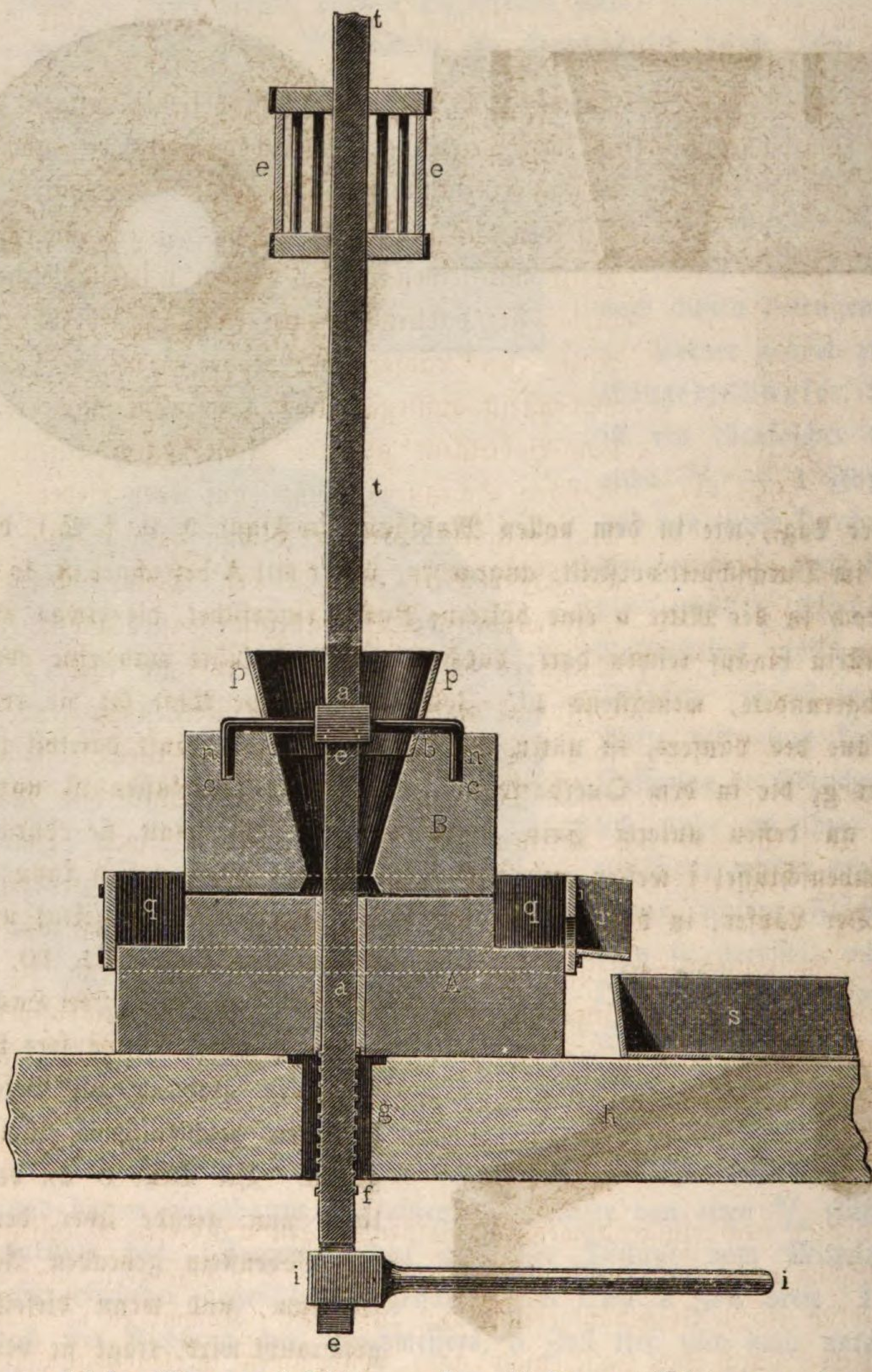
Der Läufer, in dieser Figur mit **B** bezeichnet, wird aufgelegt und nun eine eiserne Haue, Fig. 10, so eingelassen, daß deren zwei Hacken **n n** in die Löcher **c** des Läufers kommen. Es wird alsdann zur Befestigung derselben geschmolzenes Blei eingegossen. Die Dille **o** an der Haue liegt nun gerade über der durch den Bodenstein gehenden Achse im Centrum, und wenn dieselbe aufgeschraubt wird, trägt sie vermittelst der Haue den Stein. Die Büchse um die Achse herum wird so fest angekeilt, daß sie wasserdicht ist, aber die Achse doch durch den Schraubenschlüssel sich drehen läßt. Es wird alsdann auf den Läufer noch die kupferne Sarge **p p** befestigt, welche etwa 6 Zoll hoch ist. Die Befestigung geschieht am besten dadurch, daß man in einige in den Läufer gebohrte kleine Löcher

Fig. 10.



Kupferdrähte mit Ohren oder Ringen durch eingegossenes Blei befestigt; löthet man dann an die Sarge einige Kupferdrähte, so kann man dieselbe

Fig. 9.



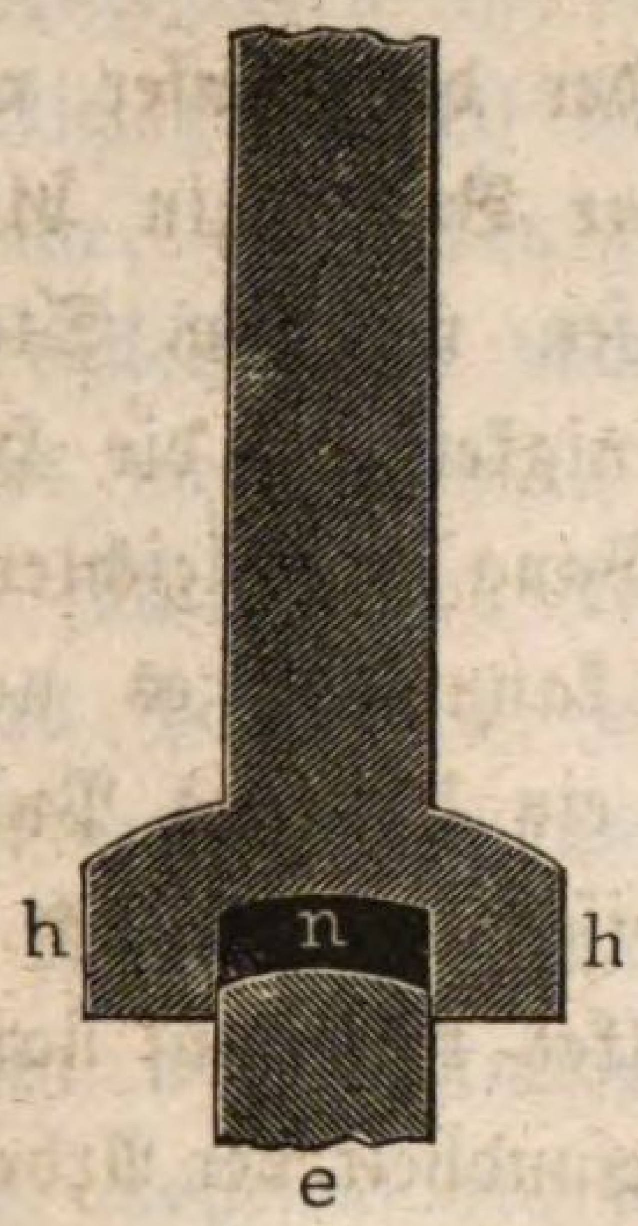
damit an diesen Ringen befestigen. Von Außen verkittet man dann noch die Fuge mit etwas Gyps.

Wenn die Vorrichtung so weit in Stand gesetzt ist, so erhält auch der Bodenstein um seinen Rand herum noch eine hölzerne, 5 — 6 Zoll über den Absatz hervorragende Sarge q q von Böttcherarbeit, aber mit eisernen

Reifen festgebunden. Während die Sarge auf dem Läufer dient, das nasse Mahlgut aufzunehmen und nach und nach zwischen Läufer und Bodenstein passiren zu lassen, so dient die untere größere Sarge, das Gemahlene aufzusammeln und an einer Seitenöffnung r in ein vorgesetztes Gefäß s ausfließen zu lassen.

Die Bewegung des Läufers geschieht mittelst des beliebig langen Mühleisens t t gewöhnlich durch den Triebel e e, welcher auch jede andere beliebige Einrichtung haben kann. Das untere Ende desselben, in Figur 11 besonders gezeichnet, übergreift mit seinen beiden Backen h h die Haue und dreht sie dadurch, was leicht zu verstehen ist. Wenn der Läufer mehr oder weniger hart am Bodenstein aufliegen soll, so schraubt man die durch den Bodenstein gehende Achse durch einen langstieligen Schraubenschlüssel auf oder nieder. Beim Mahlen wird das Gut so naß aufgegeben, daß es als dicker Brei zwischen den Steinen hervorläuft und zwischen der Bodensteinsarge stehen bleibt; man schafft es beim Mahlen öfters nach ihrer vorderen Oeffnung vermittelst eines hölzernen Spatens. Das Aufgeben in die Sarge des Läufers geschieht mit kupfernen Löffeln und wird dieselbe stets mit nassem Mahlgute vollgehalten. Will das Mahlgut wegen seiner Schwere sich absetzen und nicht durchgehen, was beim ersten Mahlen des Bleikalks öfters eintritt, so stellt man nur den Läufer zeitweise höher. Werden die Reﬀlungen oder die Steine nach langer Zeit abgenutzt, so werden sie frisch eingehauen, eben so ein neuer Absatz, wenn die Reﬀlungen nicht mehr höher liegen als der Absatz, was das Ablaufen verlangsamt. Die hier am Mühleisen angegebene Transmissionseinrichtung für ein Stirnrad gestattet eine große Hebung oder Senkung, ohne daß sie aus den Zähnen kommt; daß dasselbe genau vertikal gestellt sein muß, versteht sich von selbst.

Fig. 11.



Es gibt noch einige abweichende Einrichtungen an diesem Mühlensystem, deren Beschaffenheit und Zweck ich anführen will. Sie bezwecken, dem Läufer hauptsächlich einen gleichmäßigeren Gang zu geben. Kommt es nämlich vor, daß derselbe durch die Haue nicht ganz vollkommen im Gleichgewichte auf der Achse aufruht, so hängt derselbe nach einer Seite und er schleift sich ungleich ab oder er macht unruhige Schwingungen, welche einen schönen Gang beeinträchtigen. Man hat daher auch Mühlen, in deren Läufer eine Haue mit einem viereckigen Loch in der Mitte eingelassen ist. Das Mühleneisen steht dann auf dem Bodensteine in einer eingelassenen Büchse, in

welcher es sich doch aufwärts oder abwärts bewegen kann, ohne herauszukommen, ruhig auf. Um nun aber doch die Steine einander nähern oder von einander entfernen zu können, so hat man folgende zwei Vorrichtungen angewendet. 1) Der Stein wird dadurch an das Mühleneisen festgemacht, daß er vermittelst der Haue daran hängt, daß man durch die Haue von beiden Seiten auf das Mühleisen eine Stellschraube gehen läßt. Der Bodenstein steht auf einem Gestelle, das durch vier Schrauben an vier Ecken mit demselben in die Höhe geschraubt oder gesenkt werden kann. Das Mühleisen mit dem Stein kann nicht nachsinken, weil es oben abgedreht ist und in einer Büchse läuft, die das Ganze zu tragen im Stande ist. 2) Oder der Läufer wird eben so wie hier angegeben worden ist, befestigt und der Bodenstein bleibt unbeweglich, aber die obere Büchse, worin das Mühleisen mit dem Steine läuft und zugleich aufgehängt ist, kann um eine Kleinigkeit in die Höhe geschraubt werden, so viel es eben nöthig ist, um den Gang zu erleichtern.

Bevor man zum Mahlen des Bleikalkes schreiten kann, ist es nothwendig, ihm die stückige Form zu nehmen und ihn in ein kleineres Pulver zu verwandeln, weil die großen Stücke sonst nicht zwischen und durch die Mahlsteine gehen würden. Dieses Pulverisiren des Bleikalkes kann auf nassem und trocknem Wege geschehen; obgleich letzteres für die Gesundheit der Arbeiter nachtheilig ist, so wird es doch häufig in Fabriken ausgeführt, weil man dann denselben noch wägen kann, was man namentlich in den Fällen vortheilhaft findet, wo man nach seiner Quantität in Procenten berechnete Zusätze geben will. Bei beiden Methoden wendet man ein paar Rollsteine von Granit oder hartem Sandstein an, die auf einem Bodensteine im Kreise herum sich auf ihrer Peripherie umwälzen und das auf dem Bodensteine befindliche zerdrücken. Den Bodenstein umgibt eine hölzerne Sarge mit einer zustellbaren Ablauföffnung. Hinter den Rollsteinen her läuft ein eiserner Reifen, der das fest gedrückte wieder aufwühlt. Wird naß pulvrisirt, so bringt man einige Centner trocknen Bleikalk unter die Steine nebst einigen Eimern Wasser und läßt einige Stunden laufen. Es entsteht bald ein Brei, den man mit Wasser beliebig verdünnen kann; wenn er der Erfahrung gemäß fein genug ist, läßt man ihn durch ein Sieb mit weiten Maschen laufen, wo noch Bleiblättchen zurückzubleiben pflegen, worauf man das Durchgelaufene zum Feinmahlen abgeben kann. Wird trocken pulvrisirt, so verfährt man ohne Wasser eben so; dann nimmt man aber den trocknen Bleikalk heraus und läßt ihn über ein angemessenes, in einem Kasten befindliches, langes Sieb gehen, das durch eine Schüttelvorrichtung sich bewegt. Was zu grob ist, wird nochmals zerdrückt, bis am Ende nur noch einige Bleiblättchen übrig bleiben. Dann wird das Product ebenfalls zum weiteren Vermahlen weiter befördert.

Das Vermahlen kann nun, wie schon gesagt, auf zweierlei Weise vor sich gehen, je nachdem hartes oder weiches Bleiweiß dargestellt werden soll. Wird hartes dargestellt, so kommt der Teig des Bleikalks oder das mit Wasser angerührte trockene Pulver des Bleiweißes auf die Mühle, während sich die Steine gewöhnlich so bewegen, daß sie in der Secunde $1^1/_2$ — 1 Umdrehung machen. Man schöpft den Brei mit Hülfe eines langgestielten kupfernen Löffels in die kleine Sarge des Läufers und gibt so viel auf, bis die Sarge voll ist. Es dauert dann einige Zeit, bis deren Inhalt niedergesunken ist, worauf man wieder nachfüllt, bis nach und nach eine Partie, z. B. 10 Centner durchgegangen sind. Ein Arbeiter kann 4 bis 5 Steine, die neben einander stehen, bedienen. Was in der der Sarge des Bodensteins sich vom Gemahlenen ansammelt, wird durch ein Schäufelchen öfters nach vorn in den Ablauf geschafft, wo es in einen kleineren Ständer fällt. Bei dem ersten Mahlen ist es häufig nöthig, den Stein etwas höher zu stellen, denn weil die Masse sehr dick wird, läuft sie nicht gern unter und durch die beiden Steine. Wenn Alles durchgemahlen ist und nun das Gemahlene einen zähen Brei darstellt, so wird der Stein durch Nachspülen von Wasser rein gemahlen, die Bodensteinsarge auch ausgewaschen, wozu man sich eines groben Haarpinsels oder einer Bürste bedient, und nun wird derselbe Brei noch einige Male auf eben dieselbe Weise bei enger gestellten Steinen hindurch- und feingemahlen. Besser ist es jedoch, und so wird es auch meistens gehalten, daß man den rohen Bleikalk stets einen Stein passiren läßt und das Feinmahlen auf einigen andern Gängen, die zu gleicher Zeit in Bewegung sind, ausgeführt wird, dann wird dasjenige, was vom ersten Steine kommt, auf den zweiten, von da etwa auf den dritten und vierten Stein geschöpft und das Mahlen geht dann regelmäßig und ununterbrochen fort. Wenn der Bleikalk hinlänglich fein von den Mahlsteinen herabkommt, wo er stets einen nur schwer laufenden zähen Brei ausmacht, so trocknet er, wenn er rein gelassen worden ist, zu einer steinharten Masse aus. Er wird häufig in kleine konische Töpfe gefüllt und darin an der Luft getrocknet, so daß man ihn in kegelförmiger Form erhält, eine Gestalt, die dem holländischen Bleiweiß ursprünglich zukam. Diese kleinen Töpfe sind inwendig nicht glasirt; sie befördern das Trocknen durch Ansaugen der Feuchtigkeit, die sie außen abdunsten lassen. Das Bleiweiß schwindet darin bald so, daß die Kegel von den Wänden sich selbst ablösen. Sie werden dann frei auf Latten gestürzt, auf welchen das Trocknen vollends vor sich geht. Das äußere Ansehen dieser Kegel ist gewöhnlich rauh, sie werden, um dasselbe zu verbessern, mit Messern abgeschabt und dann in Papier gewickelt oder ohne Papier verpackt, wie es die Abnehmer wünschen. Daß das Bleiweiß hierbei eine große Härte annimmt,

davon ist die Ursache ein Gehalt von essigsaurem Blei, das, weil es nicht ausgewaschen worden ist, eingemengt bleibt.

Wenn die Bleiweißsorten mit Schwerspath versetzt werden, so wird derselbe erst für sich feingemahlen, dann in gewissen Proportionen trocken oder naß dem Bleikalk zugegeben und mit ihm noch ein Mal durchgemahlen; die übrige Behandlung ist dieselbe.

Soll weiches Bleiweiß dargestellt werden, so kann man zwar sowohl bei reinem Bleiweiß, als den gemischten Sorten bis zum Fertigmahlen eben so verfahren; aber damit es nicht hart werde, ist ein sorgfältiges Auswaschen unumgänglich erforderlich. Zum Auswaschen hat man dann eine Anzahl großer Ständer nöthig, die um so besser, je größer sie sind. Diese Ständer füllt man mit Wasser, bringt das gemahlene Bleiweiß hinein und rührt es wohl auf, was aber schwer ist, weil es sich nicht gut zertheilt. Dann läßt man es absitzen, bis die Flüssigkeit klar ist, welche man darauf ablaufen läßt. Dieses Aufrühren mit frischem Wasser, Absitzenlassen und Abziehen wiederholt man einige Male. Alsdann bringt man den sich sehr dick absetzenden Bleiweißbrei in Filter, von da auf Pressen, um das Wasser zu entfernen und dann in unregelmäßigen Stücken zum Trocknen an der Luft oder in Trockenstuben, je nachdem dazu die Einrichtungen vorhanden sind.

Weil das Aufrühren des Bleiweißbreies etwas schwer ist, namentlich das erste Mal, und dies doch vollständig geschehen muß, wenn der Erfolg günstig sein soll, so benutzt man dazu wohl auch eine mechanische Vorrichtung. In einer kleinen Kufe, welche hoch genug auf einem Gerüste placirt ist, daß der Inhalt durch eine Röhre von ihrer Oberfläche in die Abwässerungsständer freiwillig durch Rinnen von Holz geleitet werden kann, dreht sich wie bei den Mühlsteinen eine verticale eiserne Achse, an welcher als Rührer ein vertical stehendes Brett angeschraubt ist, das sich alsdann im Kreise herumbewegt; in dieses Ständchen läuft ein beständiger Strom Wasser und man wirft das gemahlene Bleiweiß schaufelweise ein. Es wird dann im Wasser zerrührt, das in die Abwässerungsständer läuft. Wenn man es für nöthig hält, bringt man am Ende der Rinne noch Haarsiebe an, die Gegenstände zurückhalten, welche, wie Stroh, Fasern 2c. mit dem gebrauchten Wasser folgen könnten.

Das Vermahlen zu weichem Bleiweiß kann aber auch von vorn herein auf eine Weise erfolgen, wodurch das Auswaschen und Zertheilen leichter vor sich geht. Der Bleikalk wird nämlich mit vielem Wasser vermahlen, so daß das Gemahlene nicht als dicker Brei, sondern als eine leichter bewegliche Flüssigkeit durch die Steine und von selbst aus den Oeffnungen der Sargen um die Bodensteine herausläuft. In diesem Fall ist leicht eine solche Anordnung der Mahlgänge möglich, daß sie um das vertical stehende

Triebrad herum stufen- oder treppenweise aufgestellt sind, so daß dasjenige, was vom ersten Steine abläuft, direct durch eine Rinne zu dem andern Stein tritt und so zum dritten und vierten und von da in die Abwässerungsstanden, worin das Bleiweiß, wie vorhin schon erwähnt, abgewässert wird. Dies ist die gewöhnliche Aufstellung der deutschen Mühle.

Bei diesem Abwässern geht in größeren Fabriken eine nicht unbedeutende Menge Blei jährlich verloren, welche ausgewaschen wird und mit dem Waschwasser als essigsaures Blei davon läuft, und zwar in einer Verdünnung, wo es kaum benutzbar ist. Dieser Verlust kann bis einige Procente ausmachen. Um ihm zu entgehen, kann man auf zweierlei Weise verfahren. Man setzt dem ersten Wasser, womit das Bleiweiß aufgerührt worden war, einige Maß einer Lösung von krystallisirter Soda hinzu, welche einen Niederschlag erzeugt, indem sie das gelöste Blei fällt, und zwar gleichfalls als kohlensaures Bleioxyd. Oder man läßt, was jedenfalls das beste ist, alle die fallenden Waschwasser in einen Sumpf laufen, worin ein Ueberschuß von Kreide oder kohlensaurem Kalk gethan worden ist, wo dann das Blei sich nach und nach als Bleiweiß ausscheidet und kohlensaurer Kalk dafür in Lösung geht. Nach längerer Zeit untersucht man den Inhalt des Sumpfes und entleert und beschickt ihn von neuem, wenn sich ein einigermaßen brauchbares, wenn auch nicht ganz reines Bleiweiß darin angesammelt hat.

2) Französische Bleiweißfabrikation.

Diese Fabrikationsweise wurde, wie der Name schon angibt, in Frankreich zuerst im Großen ausgeführt; sie beruht darauf, daß neutrales essigsaures Bleioxyd oder Bleizucker in seiner wässrigen Lösung noch viel Bleioxyd aufzunehmen vermag, und daß dieses Bleioxyd dann durch Kohlensäure aus der Lösung als kohlensaures Bleioxyd oder reines Bleiweiß gefällt wird. Sämmtliche Processe sind auch im Kleinen recht gut auszuführen. Das Product von dieser Fabrikationsweise ist das schönste Bleiweiß, was man erhalten kann, dennoch ist es nicht beliebt; wir werden den Grund davon später genauer erörtern. Auf seine blendend weiße Farbe hat die Reinheit des anzuwendenden Bleies oder der Bleiglätte keinen Einfluß, da die Kohlensäure unter denselben Verhältnissen nur das Bleioxyd fällt, und dieses ist einer der Vortheile dieser Fabrikationsweise.

Die Fabrikation nach dieser Methode zerfällt in zwei Hauptoperationen, die getrennt vorgenommen werden, nämlich in die Arbeiten, wodurch man sich a) die Lösung des Bleioxyds in essigsaurem Bleioxyd oder die basisch essigsaure Bleioxydlösung herstellt, und b) in der Fällung dieses Bleioxyds durch Kohlensäure und Anschaffung der letzteren.

a) Darstellung der Lösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd.

Man schlägt dazu hauptsächlich zweierlei Wege ein, je nachdem man es vortheilhaft findet, Bleiglätte oder Blei zu verarbeiten, wobei der Preis in Berücksichtigung des Gehaltes der Glätte an metallischem Blei am meisten entscheidend sein wird.

Zur Auflösung verwendet man entweder Essig, welcher rein von fremden organischen Stoffen sein muß, destillirten Essig, oder man verwendet geradezu reinen krystallisirten Bleizucker, der aus Bleioxyd und Essigsäure besteht und in Wasser gelöst wird. Die Auflösung führt man bei Glätte am besten so aus, daß man in großen kupfernen Pfannen, welche mit Dampf geheizt werden, der jedoch nicht in die Flüssigkeit zu strömen braucht, aber auch einströmen kann, oder in großen hölzernen Standen, in welchen dann die Erwärmung jedenfalls durch einströmenden Dampf erfolgt, entweder Essig oder Bleizuckerlösung erhitzt und nach und nach so viel feingemahlene Glätte, als sich auflösen will oder auch einen Ueberschuß davon hinzuthut. Wenn die Glätte feingemahlen und frisch, die Flüssigkeit beinahe kochend ist, so geht die Auflösung rasch vor sich und die Aräometergrade der Flüssigkeit steigen bis zu einer gewissen Höhe, worauf, wenn genug Bleiglätte vorhanden, sich ein basisches Salz abscheidet, und die Aräometergrade wieder fallen. Diesen Punkt sucht man zu vermeiden und tritt er ein, so verhütet man ihn durch mehr Essig- oder Bleizuckerzusatz, denn sonst würde man Laugen erhalten, die weniger bleihaltig sind.

Wenn die Flüssigkeit hinlänglich mit Bleioxyd gesättigt worden ist, so bleibt sie einige Stunden zum Abklären stehen, worauf sie zur Niederschlagung abgezapft werden kann, während dann dieselben Gefäße wieder mit frischem Essig oder Bleizuckerlösung und Glätte beschickt werden.

Soll die basisch-essigsaure Bleioxydlösung mittelst metallischem Blei hergestellt werden, so vereinfacht dies nur die Einrichtung zu ihrer Darstellung, aber das dazu anzuwendende Blei muß in eine gewisse Form gebracht werden. Man benutzt die schon oben bei der holländischen Fabrikationsweise angegebene Bleischmelzvorrichtung, gießt aber das Blei statt in Rollen in Lamellen oder besser drahtartige Lamellen, indem man das schmelzende Blei durch einen Seihlöffel in kaltes Wasser fallen läßt, wo es diese Gestalt annimmt.

Mehrere größere Standen, etwa von 5 Fuß Höhe, 4$^1/_2$ Fuß Weite, die, wasserdicht, mit eisernen Reifen und mit einem Senkboden versehen sind, der etwa 6 — 8 Zoll vom Boden der Stande auf zwei Holzunterlagen ruht, werden auf Holzgerüsten aufgestellt, so daß ihr Inhalt durch ein Zapfloch nahe am Boden abgelassen werden kann. Es ist bequem,

wenn sämmtliche etwa drei oder vier solcher Standen um eine hölzerne dichte in die Erde gegrabene Stande, die einen Sumpf bildet, herumplacirt werden, so daß der Inhalt einer jeden dahin abgelassen werden kann. Aus dem Sumpfe pumpt man den Inhalt vermittelst einer gewöhnlichen Pumpe zur Benutzung oder wieder auf die Standen zurück.

Die sämmtlichen Standen werden nun mit dem feinem Blei locker angefüllt, das auf die Senkböden der Standen geschüttet wird. Dann wird auf dasselbe, wenn man mit Essig arbeitet, so viel destillirter Essig gegossen, bis das Blei damit bedeckt ist. Arbeitet man aber mit einer Bleizuckerlösung oder schon gebrauchten Bleilaugen, so verwendet man sie nach dem Anfüllen der Standen mit Blei statt des Essigs. Man läßt das erste Mal die Flüssigkeit auf frischem Blei höchstens eine halbe Stunde stehen und zapft sie nun in den Sumpf ab. Es hat dies vorzüglich nur den Zweck, das Blei naß zu machen. So wie die Flüssigkeit abgelaufen ist, erhitzt sich der Bleidraht in kurzer Zeit so in den Standen, daß heiße Wasserdämpfe aufsteigen, eine Folge der Oxydation des Bleies. Ist die Erhitzung bedeutend geworden, so pumpt man die abgelassene Flüssigkeit wieder auf das Blei zurück; sie löst nun, wofern sie nicht gesättigt ist, das oxydirte Blei in einigen Stunden auf, worauf man sie wieder ablaufen läßt; es tritt dann dieselbe Erhitzung ein. Die Flüssigkeit wird so oft wieder aufgegeben, bis sie gesättigt ist, was man an der Gradzunahme an einem Aräometer recht gut beurtheilen kann. Ist die Flüssigkeit gesättigt, so kommt sie zur Verarbeitung. Auf den andern Standen erfahren das Blei und die Flüssigkeiten gleiche Behandlung. Man pumpt vom Sumpfe immer dahinauf, wo die Erhitzung am bedeutendsten ist. Die aufgelösten Quantitäten von Blei werden zeitweise durch frischen Bleidrath ersetzt; wenn aber die Erhitzung zu langsam eintritt, weil das erst eingelegte Blei sehr schwach und daher zusammengedrückt war und dadurch der Luftdurchzug verhindert worden ist, so müssen die betreffenden Standen entleert werden. Man wäscht die Bleireste in reinem Wasser, und benutzt sie in Standen, welche frisch beschickt werden, zur obersten Lage. Der schwarze Schlamm, den man häufig hierbei vom Bleie abwaschen kann, besteht meistens aus fein vertheilter Kohle, etwas Schwefelblei und namentlich metallischem feinzertheiltem Silber. Man sammelt und trocknet ihn daher, um ihn an Silberhütten nach dem Silbergehalte zu verkaufen.

b) Niederschlagung des basisch machenden Bleioxydes aus den Lösungen von basisch-essigsaurem Bleioxyde vermittelst Kohlensäure.

Bei dieser Arbeit ist die Anschaffung der Kohlensäure das schwierigste. Es gibt einige Mineralquellen, welche die Kohlensäure für eine Fabrikation jeder Größe als Gas ziemlich rein liefern, in ihrer Nähe wären solche

Anlagen daher vortrefflich, und eine Fabrik am Rhein macht auch längst Anwendung davon. Steht die Kohlensäure so zu Gebote, daß sie gefaßt werden kann und noch einem Druck von 2 oder 3 Fuß Wasserhöhe Gleichgewicht hält oder ihn überwältigt, so leitet man das in einem Gasometer oder einer Glocke von Eisen oder Kupfer gefaßte Gas durch kupferne Röhren, wie nachher erwähnt werden wird, in die Bleilaugen direct oder erst durch Eisenoxydhydrat, wenn es Schwefelwasserstoffgas enthält und dann in die Bleilösung. Wenn eine solche Kohlensäurequelle nicht zur Disposition steht, so kommt man durch Verbrennung von Kohle, wie unter Kohlensäure gesagt worden ist, am besten zu der nöthigen Kohlensäure. Sie wird dann, wie dort erwähnt, durch eine hydraulische oder archimedische Schnecke aus dem Feuerraume gesogen, unter Wasser gepumpt und von da weiter geleitet nach dem Orte, wo sie gebraucht wird, und wo sie unter einem gewissen Drucke ausströmt.

In dem Falle, wo man die durch Verbrennen von Kohle entstandene Kohlensäure zur Niederschlagung benutzen will, müssen die Gefäße, in denen der Niederschlag erzeugt werden soll, in einem luftigen Raume aufgestellt werden, weil das kohlensaure Gas stets mit Kohlenoxydgas gemengt ist, das nicht absorbirt wird, also sich in dem Raume verbreitet. Es wirkt dann auf die in demselben sich aufhaltenden Personen, wenn es sich in größerer Menge ansammelt, wie vom Kohlendampf bekannt ist, wenigstens betäubend, wenn auch nicht gleich tödtend. Auch im Fall anders bereitete Kohlensäure angewendet wird, ist ein solches luftiges Local zweckmäßig. In demselben werden je nach der Größe der Anstalt eine Anzahl 6—7 Fuß breiter, etwa 2—2$^1/_2$ Fuß hoher Standen aufgestellt, am besten einige Fuß hoch; diese Standen, welche man, damit sie stets dicht halten, am besten inwendig und auswendig mit einem Bleiweißölanstrich und mit eisernen Reifen versieht, werden mit einem sehr dichtschließenden Deckel versehen, der auf einem an dem obern Rande der Stande eingefügten Falze ruht. An der Seite der Stande geht eine ins Knie gebogene Kupferröhre von 2 Zoll Durchmesser dicht über dem Boden in die Stande hinein, und verlängert sich darin zu einer kreisrunden Fortsetzung von 4—6 Fuß Länge. Diese Fortsetzung ist mit ganz kleinen Löchern, etwa von der Größe eines Stecknadelknopfes, durchschlagen. Außerdem befinden sich an der Stande Krahne zum Ablassen der Flüssigkeit in verschiedener Höhe, und nahe am obern Rande eine in sie gehende kupferne Röhre von zwei Zoll Durchmesser, welche durch eine Oeffnung, Wand oder Fenster ins Freie oder auch in einen Schornstein fortgeführt wird.

In solche Standen wird die Flüssigkeit etwa 1—1$^1/_2$ Fuß hoch gefüllt. Das knieförmige Rohr steht mit derjenigen Vorrichtung in Communication, welche die Kohlensäure unter dem nöthigen Drucke liefert. In der Communicationsröhre finden sich luftdichte Krahne; man öffnet dann, wenn die

Kohlensäure zuströmen soll, den betreffenden Krahn, worauf sie durch die kreisförmige Verlängerung des Rohres, in kleine Bläschen vertheilt, am Boden der Stande in die Lauge tritt und durch dieselbe aufsteigt, wobei sie kohlensaures Bleioxyd fällt. Das nicht absorbirte Gas entweicht, auf der Oberfläche der Lauge angekommen, durch das Abzugsrohr, in dem der Deckel mit Oelthonkitt wohl verkittet wird, sodaß kein anderer Ausweg bleibt; das entweichende Gas enthält jetzt nur noch wenig Kohlensäure; es ist mehr ein Gemenge von atmosphärischer Luft, Stickgas und Kohlenoxydgas, wenn Kohlensäure, durch Verbrennen von Kohle erzeugt, angewendet worden ist. Zuweilen ist die Dichtung der Stande nicht gut gelungen, dann entweicht auch solches Gas in das Local, weswegen man eben für dessen Lüftung zu sorgen hat.

Durch die stetige Zuströmung von Kohlensäure fällt nach und nach alles Bleioxyd, das die Lauge basisch machte, als kohlensaures Bleioxyd nieder. Wenn dieser Fall eingetreten ist, so wäre die weitere Zuleitung derselben unnütz. Man sorgt daher durch die Untersuchung dafür, daß dies nicht geschieht. Zu diesem Behufe zapft man alle 2—3 Stunden, später in kürzerer Zeit, durch einen der Ablaßkrahne etwas von der milchigen Flüssigkeit ab, läßt sie in einem kleinen Glase absitzen, und legt ein Stück Lackmuspapier hinein. Beginnt ein solches geröthet zu werden oder wird es geröthet, so stellt man den Zuleitungskrahn ab, öffnet denselben nun für eine andere beschickte Stande und verfährt dort ebenso. In dieser Stande aber, worin gefällt worden ist, läßt man die Flüssigkeit sich klären, was in 8—12 Stunden vor sich geht, und läßt nun das Klare in den Sumpf zurücklaufen, woher sie gekommen ist, um sie dort wieder als ungesättigte Lauge auf Blei zu pumpen und zu sättigen. Nach dem Abzapfen dieser Lauge füllt man auf das Bleiweiß, das zurückbleibt, wieder gesättigte Lauge, leitet nachher in dieselbe ebenso Kohlensäure, wie vorhin und verfährt noch mehrere Male so, bis ein erheblicher Bodensatz, $^1/_2$—1 Fuß hoch, von Bleiweiß entstanden ist. So verfährt man auch in den übrigen Standen, indem man immer wieder neue gesättigte Laugen hineinbringt, und die sauren, vom basischen Bleioxyd befreiten, wieder wie vom Anfange her zur Bildung basischer Laugen benutzt. Man sieht wohl leicht ein, daß in sämmtliche dieser Arbeiten eine schöne Regelmäßigkeit ohne Schwierigkeit zu bringen ist. Durch geschickte Anlage der Pumpe im Sumpfe, der Standen, worin gefällt wird, kann man alles Tragen der Laugen vermeiden, und eine ziemliche Anstalt durch einen einzigen Mann besorgen lassen, der auch die Verbrennung der Kohle, d. h. ihr Nachlegen, im Verbrennungsraume leiten kann, vermittelst deren man nebenbei so viel Wärme hervorbringt, daß sie zum Trocknen fast allen Bleiweißes, das hier erzeugt wird, hinreicht.

Es ist nun noch das gebildete Bleiweiß von der anhängenden Bleilauge zu befreien. Es ist daran nicht wenig gelegen, denn wenn dies vollständig geschieht, so geht bei dieser Fabrikation nicht mehr Essig auf, als durch die Arbeit verschleudert wird, was bei einer guten Einrichtung nicht viel beträgt. Geschieht es aber nicht vollständig, so kann der verbrauchte Essig oder Bleizucker schon einige Summen jährlich ausmachen, was auch am gewöhnlichsten der Fall ist.

Zum Auswässern und Ablaugen kann man mit Vortheil die beschriebenen Filtrirständer mit ausgeschlagener Leinwand anwenden, in welche man den Bleiweißbrei schöpft. Es tropft dann zuerst die anhängende Lauge nach und nach ab, und wenn der Brei eine Consistenz erlangt hat, welche jedes weitere Ablaufen unmöglich macht, so nimmt man ihn entweder unter die Presse, um noch Lauge auszupressen, und führt die nachfolgende Arbeit aus oder man führt sie ohne vorhergehendes Pressen aus. Man zerrührt nämlich den dicken Teig mit seinem gleichen Volum Wasser, bringt ihn nachher wieder in die Filter, und wiederholt dieses einige Male. Was nun abtropft, sind verdünnte Laugen. Die stärkeren kann man mit denjenigen Flüssigkeiten vermischen, mit welchen die basischen Bleilösungen hergestellt werden; die schwächeren aber benutzt man zum ersten Auswaschen, statt des Wassers, bei neuem auszuwaschenden Bleiweiß. — Wenn das Bleiweiß endlich ausgewaschen und abgetropft ist, so wird es, wie anderes Bleiweiß, getrocknet und in allem ebenso behandelt.

Man hat sich häufig Mühe gegeben, diesem Bleiweiß das äußere Ansehen und Verhalten des Cremserweißes zu geben, namentlich dessen Härte, allein dies scheint bisher nicht gelungen zu sein. Es kommt zwar im Handel ebenfalls in viereckigen dem Cremserweiß gleich verpackten Stücken vor, allein man erkennt es sogleich an seiner bedeutend geringeren Schwere, dann ist es auch leichter zerbrechlich und pulverisirbar; das Cremserweiß dagegen ist sehr hart und spröde. Das meiste wird doch als Pulver, in Fäßer verpackt, verkauft.

Nach der Art, wie dieses Bleiweiß gewonnen wird, ist es wahrscheinlich neutrales kohlensaures Bleioxyd ohne allen Gehalt von Bleioxydhydrat, welches in andern Bleiweißsorten enthalten ist, daher kommen wohl seine abweichenden äußern Eigenschaften. Ich habe Grund zu glauben, daß, wenn es mit einer hinreichenden Menge reiner Lösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd gekocht würde, es aus dieser Lösung das Bleioxyd aufnehmen und sich in ebensolches Bleiweiß verwandeln würde, wie das Cremserweiß ist.

Auch dieses Bleiweiß kann, wie das holländische, mit Schwerspath versetzt werden. Es geschieht dies dann durch Aufrühren in Wasser ehe es getrocknet

wird, und Zusetzen des auf nassem Wege höchst fein gemahlenen Schwerspathes, gehöriges Vermischen damit durch Umrühren, worauf seine weitere Verarbeitung wie gewöhnlich erfolgt.

3) Klagenfurter Bleiweißfabrikation.

Diese in Klagenfurt übliche Bleiweißfabrikation wird nicht nur an diesem Orte, sondern an mehreren Orten in Steiermark, in Villach, St. Veit, Wolfsberg u. s. w. in sehr großem Maßstabe ausgeführt. Das hier gewonnene Bleiweiß und Cremserweiß ist sehr weiß und geschätzt, allein diese Eigenschaften verdankt es nicht nur der Darstellungsweise, sondern viel mehr noch der ausgezeichneten Güte des Steiermärkischen Bleiberger, s. g Villacher Bleies.

Was die Darstellungsmethode anlangt, so spielen bei ihr die Elemente zu seiner Bildung eine gleiche Rolle, wie bei der holländischen Fabrikation, d. h. Essigsäuredämpfe und Kohlensäure wirken bei einer erhöhten Temperatur auf Bleiplatten ein, und diese werden nach und nach corrodirt, aber bei dieser Fabrikation werden Essigdämpfe und Kohlensäure auf eine abweichende Weise erzeugt, und die Erwärmung geschieht künstlich von Außen her durch Heizeinrichtungen. Man bereitet in den Apparaten, in welchen das Blei in großen Quantitäten aufgehängt ist, dadurch Essig, daß der Saft oder das Extract getrockneter Weinbeeren erst die geistige, dann die saure Gährung durchmacht oder beide zu gleicher Zeit. Dabei verdunstet Essig und es entwickelt sich gleichzeitig Kohlensäure, die bei der vorhandenen Temperatur ganz so wirken können, wie bei der holländischen Fabrikationsweise.

Zur Ausführung dieser Fabrikation sind große lange zwei Etagen hohe Gebäude vorhanden, die gewöhnlich zwei s. g. Loogen aufnehmen, indem dieselben in der Mitte senkrecht, gleichsam in zwei Gebäude, getheilt sind. Es geht ein breiter Gang dazwischen mit einer Treppe in die zweite Etage. Rechts und links dieses Ganges befinden sich die Wände der beiden Seitenloogenräume, zu denen von da ein Eingang führt; ich beschreibe nur eine einzige dieser Vorrichtungen, da sie nur in der Anordnung kleiner Details von einander abweichen.

Der Theil des Gebäudes, von massiver Ausführung, worin sich eine Looge befindet, ist etwa 30—40 Fuß lang. Der innere Raum besteht aus zwei Etagen. In der untern Etage bildet die Decke ein einfaches Balkenlager, die obere Etage ist dagegen mit Kreuzgewölben überwölbt. Der innere Raum wird oben und unten nur spärlich durch kleine Fenster beleuchtet.

Die Looge selbst besteht zum Theil aus einer Reihe von hölzernen wasserdichten Kästen von gleicher Breite, welche auf den Deckbalken der ersten oder Bodenbalken der zweiten Etage aufruhen und sie an den betreffenden Stellen decken. Um diese Kästen herum bleibt noch im ganzen Raume ein leerer mit Dielen belegter Gang zum Gehen und Verrichten der nöthigen Arbeiten. Die Kästen sind mit starken Dielendecken bedeckt, die aber in kurzen Entfernungen Oeffnungen von $1^1/_2$ Fuß Breite und 2 Fuß Länge haben und einander entgegengesetzt an beiden Seitenwänden zunächst liegend, angebracht sind. Diese Oeffnungen sind mit Latten eingefaßt, sodaß nichts, was auf die Deckel fällt, in die Löcher hineinrollen kann. Die Deckel selbst müssen eine bedeutende Tragkraft haben, um die später darauffallenden Quantitäten von Blei und Bleikalk, sowie die Gerüste zum Aufhängen des Bleies tragen zu können. Sie sind daher unbeweglich fest, und die Kästen kann man anderweitig durch Abzapfen der Flüssigkeiten entleeren und reinigen, indem man hineinsteigt, und die Arbeit knieend oder gebückt verrichtet.

Um die ganze Länge und Breite dieser Kästen herum geht nun eine Wand von starken Brettern, die unten an den Kasten befestigt ist, oben aber an das Gewölbe oder die Decke des Gebäudes anstößt. Sie bildet um die Kästen herum eine Kammer, zu welcher jedes Mal da ein von Außen verschiebbarer Schubladen geht, wo die innern Kästen ihre Oeffnungen haben, sodaß man letztere beim Oeffnen der Laden vor sich hat. Der ganze innere Raum dieser Kasten ist nun mit Regalen oder Lattengerüsten versehen; die Bohlenpfosten stehen paarweise nebeneinander, dann findet sich jedes Mal ein Durchgang; die Latten der Regale stehen in ihrer Höhe mit 1 Fuß Zwischenraum von einander ab. Die Höhe der Kammern über das Niveau der untern Kästen mag zwischen 6—9 Fuß betragen. Zur Verdichtung der einzelnen Bretterfugen sind Leinwandstreifen aufgeklebt. In jeder der Oeffnungen in den untern Kästen befindet sich eine hölzerne Krücke zum Umrühren der Flüssigkeit, wovon der Stiel auf einer der Seiten herausragt.

In dem Raume unter dieser Vorrichtung, d. h. auf dem Boden der untern Etage oder im Erdgeschosse befindet sich ein langer steinerner Kanal, der auf der Erde hinläuft. Am vordern Ende bildet der Kanal einen Feuerraum, zu dem man außerhalb des Locals das Brennmaterial auflegen kann. Am hintern Ende endigt sich derselbe in einen Schornstein, der zum Dache hinausführt. Diese Einrichtung dient zum Erwärmen des Locals, vorzüglich der obern Loogenvorrichtung, vermittelst des unteren warmgehaltenen Raumes.

Die obere innere Einrichtung der Kammern mit Regalen dient zum Aufhängen des Bleies, welches der Verkalkung unterworfen werden soll. Hierzu wird das Blei, wie bei der holländischen Methode, in Platten gegossen, aber

sie sind dünner und breiter. Das Gießen geschieht hier nicht in geschlossenen Formen; diese sind vielmehr vorn offen und werden auf den Rand des Kessels in schiefer Fläche aufgelegt. Man schöpft einen Löffel voll Blei aus dem Kessel, wirft es gegen die schiefe Fläche, sodaß es sich zertheilt und die Platte überzieht; der überschüssige Theil läuft in den Kessel zurück. Es bleibt eine dünne Platte hängen, die doch dicker als Theeblei ist und, je nachdem die Gießplatte kalt oder schon heiß geworden, mehr oder weniger hastig erstarrt. Die erstarrte Platte wird von einem Handlanger mit einer Zange weggenommen, und wenn die Gießplatten zu heiß sind, werden sie gegen kältere ausgewechselt.

Die so gegossenen Platten werden in der Mitte über dünne Stäbe gebogen, und mittelst der zwei hervorstehenden Enden auf die Latten der Regale aufgelegt und aufgehängt. Es wird gesucht, daß zwischen den beiden Enden jeder Platte und zwischen zwei Platten immer ein Zwischenraum von $1\frac{1}{2}$—2 Zoll bleibt. Erst werden die Stellagen vollgehängt, dann auch rückwärtsgehend die Gänge zwischen denselben, auf Stäben, die die dreifache Länge haben und drei Bleitafeln aufnehmen. Das Blei wird in schmalen Körben herbeigetragen, so auch die Stäbe, um damit in die Gänge gelangen zu können, in denen man mit reinen Schuhen arbeitet, um die Räume nicht schmutzig zu machen.

Nach dem Füllen der Loogen werden die hölzernen Kästen mit Essig und dem Extracte getrockneter Reben gefüllt, worauf im untern Raume geheizt wird. Bei steigender Wärme verdampft nicht nur Essig, sondern die zuckerhaltige Flüssigkeit kommt zugleich in die weingeistige Gährung, wobei sich auch bedeutend viel Kohlensäure entwickelt, es sind also alle Verhältnisse vorhanden, welche bei der holländischen Fabrikation eine Rolle spielen; das Blei wird corrodirt. Wenn die geistige Gährung der zuckerhaltigen Flüssigkeiten vorüber ist oder auch noch vor sich geht, geht zugleich die Essiggährung aus dem gebildeten Alcohol vor sich, und es entsteht ein eigentlicher Essig, der für sich verarbeitet wird. Hat derselbe die übliche Stärke in einem oder dem andern Kasten erreicht, so wird er zur Hälfte abgelassen und wieder durch neue zuckerhaltige Flüssigkeit ersetzt, sodaß stets sowohl die geistige Gährung als die Essiggährung, sowie die Verdunstung des Essigs in die obere Kammer im Gange ist. Es wird dabei öfters umgerührt, um die Oberfläche der Flüssigkeiten zu erneuern. Das Blei überzieht sich bald mit einer Kruste von halbweichem Bleiweiße, sie vermehrt sich nach und nach so, daß das Blei auf die Decke herabfällt, und wenn dies fast durchgängig geschehen ist, so wird dasselbe herausgenommen und die Looge mit neuem Blei beschickt. Die Operation in solchen Loogen dauert übrigens lange, bis 6 Monate, aber man erhält auch ein ausgezeichnetes Bleiweiß, welches durch nichts fär-

bendes und keine mechanischen Unreinigkeiten verunreinigt ist. Man sieht oft an diesen Platten rothes Bleioxyd entstehen, was darzuthun scheint, daß es häufig an Kohlensäure fehlt.

In neuerer Zeit sind in dieser Darstellungsmethode Verbesserungen gemacht worden, wodurch zwar kein besseres Bleiweiß erzielt, aber der Proceß bedeutend beschleunigt wird. Dieselben Räume mit denselben Einrichtungen werden zeitweise, in Intervallen von einigen Tagen, durch Dampfkessel mit den Dämpfen verdünnten Essigs angefüllt, sodaß das Blei davon feucht wird; nachher wird Kohlensäure eingeleitet, welche durch Verbrennen von Kohle erzeugt wird und in die Räume tritt, nachdem sie vorher in steinernen Kanälen eine Strecke passirt hat, um sich abzukühlen und etwaigen Ruß abzusetzen. Oder es werden solche Räume geradezu blos mit wässrigen Essigdämpfen gespeist und öfters Kohlensäure eingeleitet, in welchem Falle die Essigfabrikation für sich allein betrieben wird. Man ist dadurch dahin gelangt, das Blei in unglaublich kürzerer Zeit zu corrodiren, und der erhaltene Bleikalk hat doch ganz dieselben Eigenschaften.

Der auf diese Art erhaltene Bleikalk ist keineswegs hart. Er weicht sich vielmehr in Wasser auf, und kann durch Abschlemmen von den Bleiüberbleibseln getrennt werden. Man erhält dabei eine sehr basische bleizuckerhaltige Lauge, die vom Abgeschlemmten theilweise durch Absetzen getrennt und bei der Bleizuckerfabrikation mit verwendet wird, der dicke Bleiweißschlamm aber wird in vierkantige etwas nach unten verjüngte Näpfchen von gebranntem Thon gefüllt (von der üblichen Form des Cremserweißes) und darin getrocknet, wo es zu steinharten Stücken wird, die außen abgekratzt, in gestempeltes Papier verpackt, als Cremserweiß in den Handel kommen.

Wird weiches Bleiweiß oder werden versetzte Sorten verlangt, so wird damit wie bei dem holländischen und französischen Bleiweiß verfahren.

Sämmtlichen hier angeführten Darstellungsweisen des Bleiweißes liegt derselbe Vorgang zu Grunde. Bei der Darstellung desselben auf französische Weise haben wir gesehen, wie Blei und Essig bei Luftzutritt so aufeinander wirken, daß sich das Blei oxydirt und basisch-essigsaures Bleioxyd entsteht; bei der französischen Methode wird das Blei mit Essig direct benetzt, bei der holländischen und Klagenfurter Methode kommen blos die Dämpfe damit in Berührung, zugleich mit Luft, die nicht abgeschlossen werden kann, und es bildet sich am Blei gleichfalls basisch-essigsaures Bleioxyd. Bei der französischen Methode bildet sich auch freies Bleioxyd, es wird nachher durch die zu sättigende Flüssigkeit weggenommen. Bei der Klagenfurter und holländischen Methode bildet sich ebenfalls Bleioxyd, wie ich erwähnt habe, welches man oft an den Platten findet. Die hinzukommende Kohlensäure schlägt aus dem basisch-essigsauren Bleioxyd den basischen Theil des Bleioxyds

als kohlensaures Bleioxyd bei den letzteren Methoden sogleich am Bleie nieder, und die freiwerdende und wieder hinzukommende Essigsäure wirken aufs neue auf das Blei, sodaß beständig der Auflösungs-, Oxydations- und Niederschlagungsproceß nebeneinander vor sich gehen, so lange dieselben Agentien einwirken. Bei der französischen Methode geht die Niederschlagung besonders vor sich und die Oxydation und Auflösung ist von ihr getrennt. Bei der holländischen und Klagenfurter Methode scheint die Oxydation rascher vor sich zu gehen, als die Verbindung mit Kohlensäure, daher enthalten die Producte neben kohlensaurem Bleioxyd noch Bleioxydhydrat. Bei der fanzösischen Darstellungsweise muß die Sättigung mit Kohlensäure, da sie abgesondert Statt findet, vollständig sein, weil alles basische Bleioxyd niedergeschlagen wird. Das Bleiweiß kann daher kein Bleioxyd im Ueberschuß enthalten, weil die Flüssigkeit sauer abgezogen wird, und darin allein möchte der Unterschied liegen, der beiden zugeschrieben wird. Holländischem und Klagenfurter Bleiweiß legt man gleiche Deckkraft zu, aber das letztere ist ohne allen Widerspruch viel weißer, so auch das englische nach der holländischen Weise aus Bloquet-Blei erzeugte Bleiweiß wegen der Güte des angewendeten Bleies, und beim Klagenfurter Bleiweiß kommt noch hinzu, daß keine Gelegenheit dazu vorhanden ist, es durch hineinfallende Lohe, Staub rc. verunreinigt zu erhalten. Kommen bei letzterem Bleiweiße harte Theile vor, die sich nicht erweichen, sondern beim Schlemmen zurückbleiben, so werden sie ebenso vermahlen, wie bei der Verarbeitung des holländischen Bleiweißes angegeben worden ist.

Die Untersuchungen des Bleiweißes haben weniger große Unterschiede in seiner Zusammensetzung ergeben, als man bei einer auf so verschiedene und abweichende Weise erzeugten Waare hätte erwarten sollen. Folgende Bleiweiße sind von Hochstetter untersucht worden:

M. Magdeburger, nach der französischen Methode dargestelltes,
Mh. Dasselbe Bleiweiß, von Hochstetter im Kleinen bereitet,
Cr. Cremserweiß,
H. Holländisches Bleiweiß,
E. Englisches Bleiweiß; enthalten in 100:

M.	Mh.	Cr.	H.	E.	
85,87	86,20	86,55	86,59	86,16	Bleioxyd,
2,31	2,44	2,21	2,11	1,93	Wasser.
11,77	11,45	11,27	11,71	11,91	Kohlensäure.

Diese Zusammensetzungen scheinen obige Voraussetzungen nicht zu bestätigen, daß das französische Bleiweiß weniger Bleioxyd enthalte, und es ist daher wahrscheinlich, daß diese Fabriken in letzterer Zeit den von mir

angedeuteten Weg befolgen, um es mit dem auf holländische Weise erzielten ähnlich zu machen. Der noch bleibende Unterschied in der Deckkraft hat wahrscheinlich seinen Ursprung nur in seiner größern oder geringern Theilbarkeit und Dichte, sodaß beim Anstrich von der einen Sorte zweimal angestrichen werden muß, ehe die Fläche gleich gedeckt ist, wie bei einer andern Sorte, aber der Anstrich der weniger deckenden Sorte erfordert auch nur die Hälfte Bleiweiß, oder die Lage ist wegen der größern Theilbarkeit des Bleiweißes auch nur halb so dick oder halb so schwer.

Das Bleiweiß wird sowohl als Wasser-, wie als Oelfarbe gebraucht; als letztere übertrifft es alle anderen weißen Farben, wenn es rein ist. Es kann als Oelfarbe mit Leinöl, Mohnöl, fetten Lackfirnissen aufgestrichen werden. Die Anstriche sind weiß bis milchweiß, wenn der Firniß oder das Oel nicht gefärbt ist. In dunklen Räumen mit Oel angestrichen, wird es oft hinterher gelb; dies kommt jedoch nicht sowohl vom Bleiweiß als vom Oel, auch bleichen solche gelb gewordene Anstriche wieder aus, wenn man sie nachher wieder dem Lichte aussetzen kann. Die Bleiweißanstriche an Luft und Licht halten sich sehr gut und bleiben blendend weiß. In dunklen Wohnungen ist das Zinkweiß dem Bleiweiß vorzuziehen, da es mit dem Oel weniger leicht gelb und auch nicht von den schwefelwasserstoffhaltigen Ausdünstungen gebräunt wird.

Das Anreiben des Bleiweißes in Oel oder Oelfirniß geschieht auf zweierlei Weise. Es wird trocken angerieben, wie jede andere Oelfarbe, dies ist der Weg, den die Maler gewöhnlich selbst einschlagen. In den Bleiweißfabriken dagegen wird der ungetrocknete wasserhaltige Teig mit dem Oele angerührt und tüchtig verarbeitet, wobei das Oel an die Stelle des Wassers tritt und es ausscheidet. Der Teig wird so lange geknetet, bis er dick genug und gleichförmig ist, dann mit Wasser abgewaschen und als Bleiweiß in Oel verkauft.

Für den Kaufmann und Consumenten ist es von Wichtigkeit, zu wissen, ob er reine Sorten erhält, wenn er sie bezahlt und bei gemischten Sorten, ob er sie nicht unverhältnißmäßig theuer bezahle. Es gibt ganz einfache Mittel, dies zu erkennen, welche ich hier anführen werde.

a) Bei trocknen Bleiweißen.

Man wiegt sich 100 Gran des zu prüfenden Bleiweißes auf einer Granwage ab, bringt sie in ein Glas, gießt etwa 4 Loth Wasser hinzu und nach und nach soviel chemisch-reine Salpetersäure, als noch ein neuer Zusatz Aufbrausen hervorbringt; hört das Aufbrausen bei neuem Säurezusatz auf und hat bei vorgenommener weiterer Verdünnung mit Wasser sich nicht

alles gelöst, so war das Bleiweiß nicht rein. Eine kleine Trübung kann unberücksichtigt bleiben, wenn man Brunnenwasser statt destillirtem angewendet hat, da dessen Gehalt an schwefelsauren Salzen stets eine geringe Trübung in der Bleilösung hervorbringt, ebenso wenn nicht völlig schwefelsäurefreie Salpetersäure angewendet worden wäre. Sie bedeutet aber in jedem Falle nur eine geringe zufällige Verunreinigung durch die angewandte Verarbeitungsmethode, z. B. das Mahlen u. s. w., und eine solche wird sich fast in allen Bleiweißen vorfinden. Bleibt dagegen ein Bodensatz oder entsteht ein solcher nach jedesmaligem Umrühren wieder, was auf einen schweren Körper deutet, so ist das Bleiweiß gewöhnlich mit Schwerspath versetzt, dessen Quantität nun zu ermitteln ist. Man wiegt auf derselben Granwage ein kleines Filter ab und filtrirt nun die Flüssigkeit erst hell durch, gießt das Trübe nach und spült jede Spur mit Wasser auf das Filter, bis nichts Trübes mehr im Glase ist, worauf es als rein ausgespült betrachtet werden kann. Wenn alles vom Filter abgetropft ist, stellt man es mit dem Glastrichter an einen mäßig warmen Ort und trocknet, bis man überzeugt ist, daß dies vollständig geschehen ist, und das Papier des Filters auch beim Anrühren das Geräusch des trocknen Papiers macht. Man wägt es nun wieder und zieht das frühere Gewicht des Filters von dem gefundenen Gewicht ab. Die Differenz oder Gewichtszunahme gibt nun direct die Quantität des Spathes an, der in 100 Theilen des probirten Bleiweißes enthalten war.

Bei dieser Untersuchung ist allerdings nur angenommen worden, daß das Zurückgebliebene, was sich in der Salpetersäure unlöslich zeigte, gemahlener Schwerspath sei; es kann auch ein anderer weißer Körper sein, doch genügt es schon, daß man weiß, daß das Bleiweiß versetzt sei und wieviel der Zusatz betrage; was der weiße Körper sei, kann mehr den Chemiker als Kaufmann oder Consumenten interessiren, ich übergehe deswegen ganz die Untersuchung desselben. Andrerseits kann das Bleiweiß, doch ist dieser Zusatz viel schlechter, auch mit Kreide oder Kalkspath versetzt sein, was jedoch nicht häufig vorkommt, weil das so versetzte Bleiweiß für ein gleiches Gewicht Kreide oder Kalkspath viel mehr an seiner weißen Farbe einbüßt, als es durch den Schwerspath eingebüßt hätte. Wenn dieser Zusatz darin vorkommt, und neben ihm kein andrer, so löst sich derselbe mit dem Bleiweiß in der Salpetersäure auf. Wenn die Auflösung erfolgt ist, so leitet man aus einem kleinen Apparat Schwefelwasserstoffgas in die Flüssigkeit, bis eine von dem entstehenden schwarzen Niederschlag abfiltrirte Probe der Flüssigkeit mit demselben Gase weiter behandelt keinen Niederschlag mehr gibt. Dann filtrirt man den ganzen schwarzen Niederschlag ab, wäscht ihn auf dem Filter mit nachgegossenem Wasser etliche Male aus und sammelt die klaren Flüssigkeiten. Ist nun Kalkspath oder Kreide mit dem Bleiweiß gelöst worden, so gibt die

Flüssigkeit nun mit einer Auflösung von krystallisirter Soda einen weißen Niederschlag. Es wird genug Sodalösung hinzugesetzt, daß alles niedergeschlagen sein muß; etwa die Lösung von 100—120 Gran derselben. Nun wiegt man sich wiederum ein größeres Filter, filtrirt auf demselben in einem Glastrichter den weißen Niederschlag ab und wäscht das Glas rein in dasselbe Filter aus, worauf der Niederschlag noch einige Tage mit aufgegebenem Wasser nachgewaschen wird, damit ihm keine salzigen Theile anhängen bleiben. Ist dies geschehen, so trocknet man Filter und Niederschlag an einem warmen Orte, und bestimmt nach dem Trocknen die Gewichtszunahme des Filters mit dem Niederschlage. Wenn man 100 Gran Bleiweiß angewendet hat, so gibt diese Gewichtszunahme direct die Procente der zugesetzten Kreide oder des Kalkspathes an. Diese Proben geben die gefundenen Verunreinigungen wenigstens um 1% genau an, ja wenn sie genau gemacht werden und die Filter gut nachgewaschen werden, noch genauer; doch reicht diese Bestimmung in allen uns vorkommenden Fällen aus.

Ich habe nun noch der Krankheit zu erwähnen, welcher alle Personen zuweilen ausgesetzt sind, welche sich, wie die Fabrikarbeiter in Bleiweißfabriken, mit der Bereitung von Bleiweiß oder, wie die Maler, mit dessen Verarbeitung beschäftigen. Die Krankheit trifft meistens diejenigen Personen, welche viel in einer bleiweißstaubhaltigen Atmosphäre arbeiten, nicht diejenigen, welche mit nassem Bleiweiß umgehen. Letztere können jedoch auch ebenso davon befallen werden, wenn sie ihre Kleider mit nassem Bleiweiß beschmutzen. Es trocknet dann an denselben auf, zerreibt sich und bei jeder Bewegung entsteht Staub. Ist dieser Staub auch in den gewöhnlichen Kleidern der Arbeitsleute, so leben sie nicht blos in den Fabrik- oder Arbeitslocalen in solchem Staube, sondern auch außerhalb, sie nehmen ihn in ihren Kleidern mit nach Hause, verbreiten ihn daselbst, und machen ihn auf diese Art continuirlich.

In den Arbeitslocalen ist es daher aus Gesundheitsrücksichten nützlich und das Gewissen gebietet es, dahin zu wirken, daß jeder unnöthige Bleiweißstaub vermieden werde und alle Arbeiten, so weit es möglich ist, auf nassem Wege vorgenommen werden. Der Staub kann sehr geschwächt werden, wenn man die Fußböden der Locale naß hält, was außer in der Trockenstube überall möglich ist, und daß man sie öfters wäscht, auch da, wo das Naßhalten nicht thunlich ist. In letzterem Falle wird dadurch doch der feine Staub entfernt, der sich auf den Boden senkt und bei jedem Schritt der Arbeiter sonst aufgerührt werden würde und die Atmosphäre noch mehr verunreinigte.

Kann man die Arbeiter gewöhnen, daß sie, bevor sie die Arbeitslocale verlassen, sich in einem staubfreigehaltenem Locale wohl waschen, und vor dem Nachhausegehen frische Kleider, die rein sind, anziehen, so ist dies sehr

gut, weil dann ihre Wohnungen nicht ebenfalls vergiftet werden. Ihre Arbeitskleider müssen sie wenigstens jede Woche gut waschen und abspülen, damit der Staub darin sich nicht anhäufe und bis auf's Hemd dringe; man muß sie gleichfalls daran gewöhnen, keine Speisen mit in die Arbeitslocale zu bringen und darin zu verzehren, da sich sonst leicht darauf Staub absetzt, den sie mit verzehren würden.

Das Bleiweiß scheint auf die Weise giftig zu wirken, daß es dem Körper nach und nach sein Fett entzieht, welches es sehr begierig aufnimmt. Genießen die Arbeiter geistige Getränke, so wird das Uebel ärger, da dieselben für das Fett ein Lösungsmittel in mehr oder minder hohem Grade sind. Genießen sie aber fette Speisen in einer Menge, die hinreicht, den Bleistaub, den der Körper aufnimmt, mit Fett zu verbinden, ohne daß er es dem Körper zu entziehen braucht, so ist dies das beste Mittel, die Gedärme vor Entfettung zu bewahren, und das beste Mittel gegen die Krankheit selbst, die s. g. Bleikolik, welche einzutreten scheint, wenn die Gedärme zu sehr entfettet worden sind, die Schlüpfrigkeit wegfällt und sie dadurch Gelegenheit zur raschen Austrocknung des Inhalts abgeben, indem sie nun wässrige Flüssigkeiten leichter hindurchdringen lassen.

Diejenigen Vorbeugungsmittel gegen die Krankheit, wodurch man das Bleiweiß durch Genuß von und Waschen mit Flüssigkeiten in andre Bleiverbindungen überführen will, verhüten die Krankheit nicht so, wie die Befolgung obiger Regeln und der Genuß fetter Speisen, weil sie zwar eine andre Bleiverbindung im Körper hervorbringen, aber diese Verbindungen mit dem Bleiweiße selbst eine gleiche Eigenschaft theilen, die allen in Wasser wenig oder nicht löslichen Bleiverbindungen in gewissem Grade zukommt. Für die Arbeiten bei den Malern, welche das Zerreiben des Bleiweißes in Oel besorgen, gelten ebenfalls alle diese Regeln; sie verschaffen sich die Krankheiten nur durch den Staub, dem sie im Anfange ausgesetzt sind, bis sie das trockene Bleiweiß so mit Oel angemacht haben, daß es nicht mehr staubt. Diesen Professionisten ist der Gebrauch des schon in Oel angeriebenen Bleiweißes, wie es die Bleiweißfabriken liefern, auch in dieser Hinsicht zu empfehlen; sie können dasselbe niemals billiger selbst herstellen, vereinfachen ihr Geschäft sehr und sind ganz der Gefahr, Bleikolik oder andere Bleikrankheiten zu bekommen, überhoben.

Manche Maler ziehen das trockne nicht in Oel geriebene Bleiweiß der Fabriken oder Kaufleute zwar aus dem Grunde vor, weil sie das erstere leicht untersuchen und prüfen können, das letztere aber nicht. Dies hat zwar seine Richtigkeit, aber ohne den chemischen hier etwas schwierigern Weg einzuschlagen, der Zeit und solche Geräthe in Anspruch nimmt, die der Maler gewöhnlich nicht hat, gibt es doch ein Mittel, die Reinheit fast ebenso genau zu beurtheilen. Man läßt sich z. B. Brettstückchen von einerlei Holz und

Farbe abhobeln, die eine gleich große Quadratfläche haben, z. B. 3 Zoll lang, 2 Zoll breit sind. Man wiegt dann 10 Gran trocknes Bleiweiß ab, vermischt es mit 1 Gran Oel und reibt es auf einer Glastafel fein; dann streicht man es mit Terpentinöl auf ein solches Brettchen auf. Man wiegt dann 11 Gran des in Oel abgeriebenen, zu prüfenden Bleiweißes ab, streicht es auf ein ebensolches Brettchen mit Terpentinöl auf. Aus der Deckkraft, der Weiße der beiden Waaren, wird er immer im Stande sein, einen richtigen Schluß zu ziehen. Hat er eine versetzte geringere Waare gekauft, so vergleicht er damit eine dem Preise entsprechende trockene Waare ebenso, wie vorhin, und er wird ziemlich genau beurtheilen können, ob sie besser oder gleich oder schlechter ist. Auch zwei trockene Bleiweiße lassen sich ohne den Auflösungsversuch ziemlich genau durch diese Probe vergleichen und der Gehalt an Versatz sich annähernd ermitteln, wenn der der Gegenprobe bekannt ist oder man mit mehreren Sorten Gegenprobe macht, deren Gehalt vorher auf andere Weise ermittelt worden ist.

B. Blanc fixe, künstlicher Schwerspath.

Erst in neuerer Zeit wurde dieses Product als Wasserfarbe eingeführt und namentlich in Teigform ungetrocknet in den Handel gebracht, da sie nach dem Trocknen die Vorzüge ihrer außerordentlichen Theilbarkeit verliert. Sie dient zum Anstriche im Innern der Wohnungen auf Tapeten, zur Karten- und Glanzpapierfabrikation, wozu sie überall wegen ihrer Weiße und Unveränderlichkeit unübertrefflich ist. Sie ist nichts anderes, als künstlich hergestellter schwefelsaurer Baryt. Derselbe deckt nicht in Oel, ist aber um vieles weißer und feiner, als der gemahlene Schwerspath, welcher in der Natur nie frei von andern Mineralien vorkommt und durch das Mahlen, das, nachdem er gepulvert worden ist, auf denselben oder ähnlichen Mühlen vorgenommen wird, wie sie zum Mahlen des Bleikalkes dienen, nie ebenso fein zertheilt werden kann, vielmehr eine gewisse Rauheit und Sprödigkeit beibehält.

Der künstliche schwefelsaure Baryt wird beinahe blos aus dem natürlichen oder dem Schwerspathe dargestellt, da ein anderes Mineral, welches dazu viel tauglicher wäre und die Darstellung um sehr vieles vereinfachen würde, nämlich der natürliche kohlensaure Baryt oder Witherit zu selten vorkommt und zu anderweitigen Zwecken zu sehr gesucht ist, als daß er dazu angeschafft werden könnte. Mehrere Umstände vereinigen sich an gewissen Orten, daß dieses Fabrikat doch recht billig hergestellt werden kann; es ist dazu billiges Brennmaterial, roher Schwerspath, der doch fast überall billig ist, billige Schwefelsäure und Salzsäure, die man von Sodafabriken

erhält, nothwendig, auch würde dasselbe wohl am bequemsten und leichtesten in Sodafabriken selbst dargestellt werden können.

Die Fabrikation des künstlichen schwefelsauren Baryts beruht darauf, daß fein gepulverter oder gemahlener schwefelsaurer Baryt durch Glühen mit Kohle auf angemessene Weise in Schwefelbarium übergeht, indem demselben durch die Kohle sämmtlicher Sauerstoff entzogen wird, sowie es vom Glaubersalz oder schwefelsauren Natron zur Bildung von Schwefelnatrium gleichfalls gesagt worden ist. Dieses Schwefelbarium löst sich nun in Salzsäure zu Chlorbarium oder salzsaurem Baryt auf, indem sich Schwefelwasserstoffgas entwickelt, das ebenfalls einer Benutzung fähig ist. Witherit würde sich an und für sich ebenso in Salzsäure lösen, aber statt Schwefelwasserstoffgas kohlensaures Gas entwickeln, und also auf eine einfachere Weise dieselbe Lösung von Baryt geben. Setzt man nun zu einer solchen salzsauren Barytlösung so lange etwas verdünnte Schwefelsäure, als noch ein Niederschlag erfolgt, so ist dieser Niederschlag der künstliche schwefelsaure Baryt; die Salzsäure wird wieder ausgeschieden, so daß sie zu demselben Zweck wiederholt zu gebrauchen ist. Der Niederschlag ist nur von der anhängenden Säure zu befreien, d. h. zu waschen, um das verkäufliche Blanc fixe zu geben. Wenngleich der Schwerspath Metalle und andere Körper enthält, so wird doch bei diesem Verfahren der Niederschlag nicht damit verunreinigt, weil die Schwefelsäure nur den Baryt allein hierbei fällt; aber die freiwerdende Salzsäure kann Unreinigkeiten aufnehmen und wird daher nur eine gewisse Zeit brauchbar sein, bis die Anhäufung solcher Unreinigkeiten zu groß wird, was von der Beschaffenheit des Schwerspathes abhängt.

Die praktische Ausführung der Darstellung im Großen kann folgendermaßen erfolgen: man erbaut sich eine Art Töpferofen, Porzellan- oder Ultramarin-Ofen, in welchen es möglich ist, eine bedeutende Anzahl thönerner Tiegel auf einander zu setzen und sie einer sehr starken Rothglühhitze auszusetzen. Auch ist es nöthig, daß der Ofen, wenn man das Feuer ausgehen lassen will, recht genau durch Zustellen der Feuerräume und eines Schornsteinschiebers verschlossen werden kann.

Natürlicher Schwerspath wird sehr fein gemahlen oder in Ermangelung der nöthigen Anstalt dazu, so angekauft. Dann hat man sehr feingemahlene Holzkohlen, oder besser, feingemahlene backende Steinkohlen nöthig, und irgend ein wohlfeiles klebriges Material, als Theer, Steinkohlentheer, Leinsaamenmehl, Oelkuchen, Kleie oder etwas Aehnliches, mit welchem feste Körper angemengt und ihnen ein gewisser Zusammenhang gegeben werden kann. Doch müssen diese Stoffe organischer Natur sein und bei der Erhitzung verkohlen. Man wiegt nun auf einen Haufen 4 Centner trocknen gemahlenen Schwerspath, 1 Centner gemahlene Kohle, schaufelt das Ganze

gut durcheinander und siebt es nöthigenfalls noch durch ein Sieb, um Klümpchen zu zertheilen und das Gemenge recht vollkommen zu machen; darauf vermischt man es mit Theer, Steinkohlentheer ꝛc. und formirt daraus einen zähen Teig. Wird Kleie, Oelkuchen oder so etwas angewendet, so werden diese Materialien auch trocken zugemischt, und das Ganze wird dann mit Wasser zur Teichform angemengt. Der Teig wird hierauf in diejenigen Tiegel fest eingedrückt oder eingefüllt, welche in den bezüglichen Oefen gebraucht werden sollen. Es taugen dazu Tiegel von guter Töpfermasse; ihre Form ist gleichgültig. Man macht sie etwas conisch und versieht sie mit einem starken Deckel, wie für Ultramarin, so daß die Deckel als Unterlage für die darauf zu setzenden Tiegel dienen können. Oder man gibt ihnen die Form kleiner Porzellankapseln, so daß der Boden des zweiten als Deckel des ersten dient, und nur der obere mit einem besonderen Deckel versehen zu sein braucht. Diese Tiegel werden nun in dem Töpfer-, Porzellan- oder Ultramarin-Ofen mit wenig Zwischenräumen zum Durchzug des Feuers eingesetzt und nach und nach unter allmählicher Verstärkung des Feuers zur hohen Rothgluth erhitzt und einige Stunden in dieser Temperatur erhalten. Dann werden die Züge und Oeffnungen in und aus dem Ofen mit Steinen versetzt, wohl mit Lehm verstrichen, ehe noch alles Brennmaterial ganz verbrannt ist, und so der Ofen erkalten gelassen. Erst nach dem Erkalten wird der Ofen aufgebrochen und werden die Tiegel oder Kapseln herausgenommen. Der Luftzutritt noch während des Glühens nach dem Ausziehen des Feuers wäre aus dem Grunde schädlich, weil das Schwefelbarium sich leicht wieder zum Theil oxydiren und in schwefelsauren Baryt verwandeln könnte.

Der Zusatz der theerigen oder schleimigen Bindemittel kann bei sehr backenden Steinkohlen unterlassen werden, welche überhaupt hierzu am besten sind; durch diese Mittel erzielt man ein festes Zusammenkleben und Umschließen der Masse mit Kohle auch nach dem Glühen, so daß eine Oxydation nicht so leicht wieder eintritt, und daß die Masse in Klumpen zusammensickert und sich von den Tiegeln loslöst, ohne daß Gewalt dazu nöthig wäre.

Den geglühten Inhalt der Tiegel macht man nun aus denselben los und schüttet ihn in hölzerne Kufen. Es könnte nun zwar das Schwefelbarium vermittelst Wasser aufgelöst werden, und man erhielte so im Rückstande die Kohle; doch ist es besser, hierbei sogleich verdünnte Salzsäure anzuwenden, die man nach und nach zusetzt, damit das Aufschäumen nicht zu heftig wird, welches durch Schwefelwasserstoffgas verursacht wird, das in Menge entweicht. Wenn man keine Anwendung von dem Gase macht, so benutzt man nur offene Standen, die am besten im Freien stehen, wo das Gas sich rasch verbreiten kann, das in größerer Menge beim Einathmen gefährliche Folgen haben kann. Bei der Benutzung kann man die Lösung in

geschlossenen Standen wie zur Entbindung der Kohlensäure aus Kreide vornehmen; die beste Benutzung einer so großen Menge dieses Gases würde freilich die sein, es in Apparate zu leiten, um es zu verbrennen und die schweflige Säure und den Wasserdampf, die dabei entstehen, zur Schwefelsäurefabrikation zu benutzen, was also in einer Schwefelsäurefabrik nebenbei recht gut vor sich gehen könnte.

Die entstehende salzsaure Barytlösung wird öfters umgerührt, damit alles Gas entweicht. Kann sie durch einen Dampfstrom aus einem Dampfkessel eine kurze Zeit zum Kochen erhitzt werden, so ist dies sehr vortheilhaft, weil dann aller Schwefel leichter zu entfernen ist, sowohl die geringe Menge, welche sich in der Flüssigkeit niedergesetzt hat, als auch das Schwefelwasserstoffgas, wovon sonst ein Theil längere Zeit absorbirt bleibt, nach welchem die Flüssigkeit auch ebenso lange riecht, das aber leichter mit dem Wasserdampf entweicht.

Wenn die Auflösung erfolgt ist, ist sie gewöhnlich trübe, nicht allein von Kohle, sondern auch von feinzertheiltem Schwefel; von diesen Unreinigkeiten muß sie befreit werden, entweder durch längeres Absetzen oder durch Filtration. Man kann mit Vortheil dichte Flanellspitzbeutel von der Form eines Zuckerhutes gebrauchen, in welche man die Flüssigkeit aus einem Hahn so schnell laufen läßt, als das Filtriren erfolgen will. Die Flüssigkeit, welche klar ist, sammelt man wieder in reinlichen hölzernen Standen, und den Rückstand wäscht man etlichemal mit wenig Wasser aus; das Waschwasser filtrirt man gleichfalls und bringt es zu der Lauge. Der gewaschene Rückstand wird weggeworfen.

Die nun noch folgende Arbeit ist sehr einfach. Man gießt in die Stande Schwefelsäure, die man erst verdünnt hat, anfänglich in größeren, später in kleineren Portionen. Es entsteht ein milchweißer Niederschlag, von dem sich ein großer Theil bald absetzt. Um nicht zu viel Schwefelsäure zuzufügen, nimmt man öfters eine Probe aus der Stande heraus, filtrirt etwas durch doppeltes oder dreifaches Druckpapier ab, und tröpfelt in die klare Flüssigkeit nun etwas Schwefelsäure; je nachdem nun noch ein starker oder schwacher Niederschlag entsteht, kann noch mehr oder weniger Schwefelsäure zugesetzt werden. Entsteht kein Niederschlag oder keine Trübung mehr, so kann schon zu viel Schwefelsäure zugesetzt worden sein, was man vermeiden will; denn will man die hierbei wieder ausgeschiedene Salzsäure nachher zum Auflösen von Schwefelbarium wiederholt benutzen, so würde schon in dem Auflösungsgefäße etwas schwefelsaurer Baryt gefällt werden, der mit dem schmutzigen Rückstande verloren gehen würde. Man würde somit beides, Schwefelsäure und Baryt verlieren. Diesem vorzubeugen, hört man lieber in diesem Falle mit dem Zusatze von Schwefelsäure auf, wenn eine abfil-

trirte klare Flüssigkeitsprobe mit ihr nur noch eine Trübung gibt. Dann enthält die Flüssigkeit noch eine Spur salzsauren Baryt, der nicht verloren geht, wenn die Flüssigkeit wieder mit Baryt gesättigt werden soll. Wäre zuviel Schwefelsäure zugesetzt gewesen, was man erfährt, wenn die klar abfiltrirte Probeflüssigkeit mit Schwefelsäure nicht getrübt wird, dagegen aber mit salzsaurem Baryt oder mit einer Barytauflösung, zu welcher noch keine Schwefelsäure gesetzt worden war, so hilft man sich dadurch, daß man in dieselbe Stande noch soviel frische Lösung, die man etwa zu diesem Behufe zur Vorsicht reservirt, unter Umrühren gießt, bis alle Schwefelsäure entfernt ist, und eine abfiltrirte Probe mit Schwefelsäure nun getrübt wird, weil etwas überschüssiger salzsaurer Baryt wieder vorhanden ist.

Nach Beendigung der Niederschlagung bis zu dem angegebenen Punkte läßt man die Flüssigkeit vom schwefelsauren Baryt abklären, der sich in einigen Tagen fest absetzt. Man zapft sie alsdann klar ab, um sie wie vorhin als Salzsäure anzuwenden. Der zurückgebliebene schwefelsaure Baryt muß aber nun auf das sorgfältigste ausgewässert und ausgesüßt werden. Dies geschieht dadurch, daß man ihn 10 bis 12mal in einer großen Stande mit reinem Wasser aufrührt, nach dem Absetzen das Wasser fortlaufen läßt, und dieses so oft als gesagt wiederholt. Endlich schöpft man den Niederschlag in große Abtropffilter aus und wenn er darin steif genug geworden ist, verpackt man ihn zum Versand in nasser Form, als Blanc fixe en pâte, oder auch, wenn es begehrt wird, trocknet man ihn, und verkauft ihn als trockenes Blanc fixe; zum Trocknen kann dasselbe Verfahren eingeschlagen werden, wie zum Trocknen der Bleiweiße.

II. Gelbe Mineralfarben.

A. Bleifarben.

Auch zu den vielen gelben Farben, welche wie das Bleiweiß wegen ihrer Schönheit und Deckkraft große Vorzüge besitzen, gibt das Blei eine Grundlage.

a) Massicot.

Die älteste gelbe Farbe war das Massicot oder das bis zum Entweichen des Wassers und der Kohlensäure geglühte Bleiweiß, welche um so mehr eine orange Farbe annahm, je länger sie geglüht wurde, wodurch sie, wie wir oben angaben, in Mennige übergeht. Auch durch Oxydation des Bleies beim Glühen unter Luftzutritt entsteht diese Farbe, wird dann aber

nicht so schön; ebenso ist die fein gemahlene gelbe Bleiglätte eine Art davon. Jetzt wird dieser Artikel nicht mehr als Farbe gebraucht, weil sie im Verhältnisse zu ihrem Aussehen und ihrer Brauchbarkeit viel zu theuer ist. Aber feingemahlene Glätte kommt demohngeachtet im Handel vor, doch zu anderen Zwecken, namentlich zur Firnißbereitung und als trocknender Zusatz zu anderen Farben.

b) Casselergelb, Mengel, Mineralgelb.

Dies war das zweite vorzüglichere Präparat, das einige Maler zuweilen jetzt noch gebrauchen, und das deswegen auch noch hier und da dargestellt wird. Es war seiner Zeit die vorzüglichste gelbe Farbe, die man kannte, und der eine rein citrongelbe Nuance zukommt.

Dieselbe besteht aus Bleioxyd und Chlorblei. Es gibt verschiedene Vorschriften, sie darzustellen, sowohl hinsichtlich des Materials, woraus man sie herstellte, als der Manipulationen selbst, doch ist es nicht der Mühe werth, sie anzuführen. Man wandte sonst sowohl Massicot als Bleiweiß an, gegenwärtig nur käufliche Bleiglätte, von welcher allerdings erfordert wird, daß sie rein und in ein möglichst feines Pulver verwandelt worden ist, wenn das Gelb schön und die Arbeit rasch von Statten gehen soll. Dieselbe besteht darin, daß man 10 Theile davon mit 1 Theil gepulvertem Salmiak in glühenden Fluß bringt, in Formen ausgießt und erkalten läßt. Die Farbe kommt dann entweder in solchen Stücken in den Handel oder aber gemahlen und heißt dann gemahlenes Casselergelb oder Mineralgelb.

Zum Schmelzen gebraucht man am besten aus Porzellan- oder Chamottmasse gefertigte feuerfeste Tiegel, welche ungefähr 1 bis 2 Pfund Silberglätte fassen. Um sie zu füllen, braucht man eine rinnenförmige Blechschaufel, welche gerade so viel aufnimmt, als ein Tiegel faßt, und deren Rinne nicht breiter ist, als der Durchmesser der Tiegel, so daß sie mit deren Hülfe leicht gefüllt werden können, ohne daß etwas verloren geht, auch wenn der Tiegel im Feuer sitzt oder glüht.

Für die nöthige Erhitzung dieser Tiegel zum Behufe der Schmelzung braucht man nicht einmal einen Windofen; es genügt eine freie steinerne Ebene, z. B. ein gewöhnlicher Kochheerd. Man umgibt denselben mit Ziegelsteinen in drei Lagen, so daß darauf ein länglicher Kasten von 3 Fuß Länge und 1½ Fuß Breite entsteht. Auf den Boden dieses Kastens legt man etwa vier Ziegelsteine mit Zwischenräumen von einigen Zollen; dieser kastenförmige Raum dient dann als Ofen und ist dazu vollkommen brauchbar.

Man hat außerdem noch nöthig eine Zange, um die glühenden Tiegel gut anfassen und aus dem Feuer heben zu können, eine Kohlenzange, einen

Gänseflügel und die Formen, in welche man die geschmolzene Masse gießt; ferner einen größeren oder kleineren viereckigen Kasten, um darin die Glätte und den Salmiak zu mischen und einige gewöhnliche Spaten oder Schäufelchen, um damit die Mischung dieser Rohmaterialien zu bewerkstelligen.

Man wiegt in den Kasten höchstens 10 Pfund gemahlene Glätte und 1 Pfund feingesiebten gepulverten Salmiak, mischt dann mit dem hölzernen Schäufelchen recht oft hin und her, und wenn die Mischung soweit vollendet ist, daß man keinen Salmiak mehr erkennen kann, schöpft man sie in ein beliebiges anderes Gefäß aus, worauf man auf dieselbe Art noch mehrere Mischungen macht und in dasselbe Gefäß bringt. Man mischt deshalb in so kleinen Quantitäten, damit man überzeugt ist, daß die Mengung recht vollkommen sei und zwar bei der ganzen in Vorrath gemachten Quantität. Bei dieser Arbeit entwickelt sich immer ein starker Ammoniakgeruch, weil das Bleioxyd schon bei der Berührung auf den Salmiak oder das Chlorammonium einwirkt und ihm Chlor entzieht, wobei dann das Ammoniak frei wird.

Wenn die zu verarbeitende Mischung gemacht ist, so legt man glühende Kohlen in den viereckigen Raum um 6 bis 8 Tiegel herum, die man auf die hinein gestellten Backsteine frei hingestellt hat. Man legt frische Holzkohlen darauf und um die Tiegel bis etwa zu ihrer Höhe und bedeckt dabei die Tiegel entweder mit dazu passenden Deckeln oder mit Dachziegelstücken, damit keine Kohlen hineinfallen. Man facht das Feuer mittelst des Gänseflügels an, läßt es aber nach gehöriger Entzündung von selbst brennen unter Auflegung von Kohlen. Auf die hintere Backsteinwand des Ofens setzt man einige leere Tiegel, um sie nach und nach im Vorrath vorzuwärmen. Wenn die Tiegel, wie es bald geschieht, rothglühend geworden sind, so nimmt man die Deckel ab und gießt in jeden nacheinander das in die rinnenförmige Schaufel gebrachte richtige Quantum des Gemisches, während man das Feuer in gleicher Stärke hält. Binnen kurzer Zeit ist die Masse geschmolzen; sie zeigt sich beim Rütteln des Tiegels dünnflüssig; man nimmt dann den Tiegel mit der Zange aus dem Feuer und gießt den Inhalt rasch in neben dem Ofen stehende Formen aus; ebenso rasch, ehe er erkaltet, setzt man ihn wieder an Ort und Stelle, außer wenn es sich zeigt, daß er leckt, wo man ihn als unbrauchbar bei Seite thut und ihn durch einen vorräthig stehenden vorgewärmten ersetzt. Man füllt denselben wieder und verfährt nun mit allen anderen und den ausgewechselten so fort, bis die Mischung aufgearbeitet ist oder man aus anderen Gründen das Tagewerk beschließen will. Es ist dabei nur zu bemerken, daß die Tiegel 3 bis 6mal halten können, wenn sie gut sind, aber auch nur einmal, namentlich solche, die sehr sandig und porös sind; thonige Tiegel sind daher vorzuziehen. Man

erhält, wenn nichts durch Auslecken verloren gegangen ist, einige Procente mehr an Gewicht, als man Bleiglätte angewendet hat. Am Boden der Form, in der diese geschmolzene Masse strahlig gesteht und im Bruch krystallinisch ist, befindet sich häufig ein Bleikorn von reduzirtem Blei, das man leicht wegnehmen kann. Es bildet sich, indem das entweichende Ammoniak durch seinen Wasserstoffgehalt etwas Bleioxyd reduzirt. Vor dem Hineinfallen von Kohle oder brennbaren Stoffen in die Tiegel muß man sich in Acht nehmen, weil dieselben ebenfalls leicht Blei reduziren, und so eine Minderausbeute von Farbe, statt deren aber ein größeres Bleikorn erfolgt.

Das Mahlen dieser Farbe, wenn es erfolgen soll, um sie als Mineralgelb oder gemahlenes Casselergelb in den Handel zu bringen, geschieht, nachdem die geschmolzene Masse gröblich zerstoßen worden ist, auf kleineren Farbemühlen, die übrigens ebenso eingerichtet sind, wie die Mühlen für Bleikalk und auf eben dieselbe Weise auf nassem Wege. Sie wird ohne weiteres Auswaschen getrocknet, noch trocken zerrieben und gesiebt, worauf sie zur Verpackung fertig ist.

Sie enthält in 100 Theilen 15,1 Chlorblei,
84,9 Bleioxyd,
100,0

Das in Stücken vorkommende Casselergelb kann nicht verfälscht werden, wohl aber das Mineralgelb, wozu sich übrigens nur fein gemahlener Schwerspath eignen würde. Das Gelb ist zwar ziemlich beständig, aber es kann sich schwärzen mit schwefelhaltigen Farben. Mit Grünspan verschwindet es unter Bildung von essigsaurem Blei, Chlorblei und Kupferoxydhydrat. In Salpetersäure, wenn sie sehr verdünnt ist, löst es sich beinahe ganz, und wenn es rein ist, nach und nach vollständig bei Anwendung von viel Wasser, welches auch das zuerst zurückbleibende Chlorblei aufnimmt. Braust das Mineralgelb dabei mit Säuren auf, so ist es mit Kreide versetzt. Andere Versatzmittel, als Bleiweiß, sind zu theuer, als daß sie angewendet werden würden. Mit blauen Farben, deren Grundlage Berlinerblau ist, kann es zu Grün benutzt werden. Es ist als Oel-, Kalk- und Wasserfarbe anwendbar. Um es mit Oel zur Teigform anzureiben, gebraucht man ungefähr 10 bis 11 Proc. Leinöl, mit welchem es sehr rasch trocknet.

c) Chromgelbe, im Handel auch Chromoxyde genannt. Neugelb, Neuchromgelb, Parisergelb, amerikanisches Chromgelb.

Auch die Basis dieser Farben ist das Bleioxyd und zwar in Verbindung mit Chromsäure. Ihre Namen beziehen sich größtentheils auf ihre geringere oder größere Reinheit und außerdem werden noch Nuancen unterschieden, z. B. Chromgelb citron, Neugelb citron, hell, dunkel,

orange, mittel, je nachdem deren Nuance, deren es unzählige geben kann, mehr oder weniger citronenfarben, schwefelgelb oder hellgelb, etwas ins Orange gehend, dunkel, mittelorange, citronendunkel, oder orange, hellorange, dunkelorange ist. Die Nuance dieser Farben hängt theils von ihrer Zusammensetzung, theils von ihrer Bereitungsweise ab, theils auch von zufälligen Umständen, die man nicht immer in der Gewalt hat.

Alle Chromgelbe werden durch Wechselzersetzung hergestellt, indem man irgend ein neutrales oder basisches Bleisalz mit neutralem gelbem oder saurem rothem chromsaurem Kali oder Natron zusammenbringt, wobei dann die Chromsäure des chromsauren Kalis oder Natrons an das Bleioxyd des Bleisalzes geht, die Säure des Bleisalzes dagegen an das Kali oder Natron, und es können selbst solche Bleisalze diese Zersetzung erfahren, welche im Wasser nicht einmal löslich sind. Wenn bei Entstehung dieser chromsauren Bleioxyd-Verbindungen nicht mehr Bleioxyd vorhanden ist, als daß einfach chromsaures Bleioxyd entstehen kann, so bildet sich in den meisten Fällen die citrongelbe Nuance desselben; wird aber dabei nicht alles vorhandene chromsaure Kali oder Natron zersetzt, so scheint das chromsaure Bleioxyd von demselben etwas aufzunehmen und seine Nuance wird dadurch etwas dunkler. Aber wenn auch dies nicht der Fall ist, d. h. kein Ueberschuß von chromsaurem Kali vorhanden ist, so geht die anfangs citronen und helle Farbe, doch oft erst beim Trocknen, in eine von jener verschiedene strohgelbe Farbe über, in welcher das chromsaure Bleioxyd keine andere Zusammensetzung, sondern nur eine andere Modification hat. Diese Nuance entsteht nicht, wenn mit dem chromsauren Bleioxyd ein gewisses Quantum einer anderen unlöslichen Bleioxyd-Verbindung gefällt wird, z. B. schwefelsaures Bleioxyd, vielmehr wird dann die Nuance schwefelgelb. Erstere Nuance nämlich, die strohfarbene, ist unbeliebt, denn sie gibt mit Blau kein reines, sondern ein broncefarbiges Grün, aber die citronenfarbene und schwefelgelbe Nuance geben dagegen reine Grüne und werden daher stets vorgezogen. Ist dagegen das angewendete Bleisalz mehr oder minder basisch, so kann sowohl das einfach als das zweifach chromsaure Kali damit Niederschläge geben, die um so mehr ins Orange bis ins Rothe fallen, je mehr im Verhältniß ein Ueberschuß von Bleioxyd gegen die Säure vorhanden, oder mit einem Worte, je basischer die Bleioxyd-Verbindung ist, die man anwendet. Bei Anwendung von neutralem chromsaurem Kali ist diese Nuancirung unter denselben Verhältnissen noch bedeutender, weil auch von dieser Seite nicht so viel Chromsäure hinzugebracht wird, um sich mit dem Bleioxyde zu verbinden, wie bei

Anwendung des zweifach-sauren Salzes, also mehr Bleioxyd im Ueberschuß bleibt.

Zur Darstellung der Farben bedient man sich fast blos des doppelt-chromsauren Kalis. Unter den Bleisalzen ist der Bleizucker oder das essigsaure Bleioxyd am gebräuchlichsten und auch am geeignetsten, da es nicht nur in neutralem, sondern auch in basischem Zustande zu erhalten, und deswegen zur Erzielung jeder möglichen Nuance anwendbar ist. Außerdem können, sofern sie billig genug sind, dazu gebraucht werden, das salpetersaure Bleioxyd, das einfache Chlorblei und die basischen Bleioxyd-Chlorblei-Verbindungen, ferner das schwefelsaure Bleioxyd, jedes unter gewissen Bedingungen.

1) Darstellung der hellcitronenfarbenen Chromgelbe.

a) aus Bleilösungen mit doppeltchromsaurem Kali.

Wenn ganz helle citronenfarbene oder beinahe schwefelgelbe Chromgelbe dargestellt werden sollen, so kann man dazu sich entweder der krystallisirten Bleisalze bedienen, die man in Wasser auflöst, als auch der direkten Lösungen des Bleioxyds in Essigsäure oder Salpetersäure; auch selbst dann noch, wenn sie ziemlich basisch sind, bringt dies in diesem Falle keinen Nachtheil für die Nuance, wenn nur der Bleioxydgehalt der Lösungen ermittelt werden kann. Dies ist nicht schwer. Man wiegt sich etwa 2 Loth der Flüssigkeit ab, verdünnt sie mit Wasser und setzt nun so lange verdünnte Schwefelsäure hinzu, als noch ein Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd erfolgt. Den Niederschlag filtrirt man dann auf einem gewogenen Filter ab, wäscht ihn mit reinem Wasser aus und trocknet ihn. Er entspricht $73\frac{1}{2}$ Procent an Bleioxyd; hätte man daher z. B. in 2 Loth Flüssigkeit oder in 480 Theilen 102 Niederschlag erhalten, so betrüge der Bleioxydgehalt in 480 Theilen $73\frac{1}{2}$ % von 102 oder 74,9 Theile; also wären in 480 Gewichtstheilen Lauge 74,9 Theile Bleioxyd enthalten. Es ist dann nicht schwer, zu ermitteln, wieviel ein Eimer solcher zu Gebote stehenden Lauge wiegt und, wieviel Bleioxyd er enthält, wonach man dann den Gehalt an Bleioxyd in dem ganzen Quantum der vorhandenen Lauge berechnen kann, auch wieviele Handeimer Lauge nöthig sind, um damit ein gewisses Quantum gelösten Bleioxyds abzumessen.

Ist der Bleigehalt der Lösungen ermittelt, so wendet man soviel Lauge an, daß sie 37 Pfund Bleioxyd entspricht, oder 65 Pfund Bleizucker, oder 55 Pfund krystallisirtes salpetersaures Bleioxyd. Diese festen Salze verwandelt man durch Auflösen in heißem Wasser ebenfalls in Laugen, von denen es sich von selbst versteht, daß man sie durch Absetzen so gut wie

immer möglich geklärt hat. Man verdünnt diese Lösungen soweit mit ganz reinem Flußwasser, daß auf 1 Pfund der Salze wenigstens 500 Pfund Wasser kommen, oder auf 1 Pfund Bleioxyd nahe zu 1000 Pfund oder wenigstens 800 Pfund. Diese verdünnten Lösungen können nun niedergeschlagen werden. Sollen die schwefelgelben hellsten Nuancen erzielt werden, so fällt man so, daß die Hälfte des vorhandenen Bleioxyd durch Chromsäure, die andere Hälfte desselben durch Schwefelsäure zu gleicher Zeit niedergeschlagen wird, und noch ein kleiner Bleiüberschuß in der Lösung bleibt. Man kann die Niederschlagung in den großen hölzernen Standen, worin sich die Flüssigkeiten befinden müssen, auf zweierlei Weise vornehmen: Nämlich in dem gedachten Fall, wenn der Bleioxydgehalt genau bekannt ist, löst man auf obige Menge Bleioxyd 13 Pfund rothes chromsaures Kali in kochendem Wasser auf, verdünnt die rothe Lösung mit ungefähr 400 Pfund Wasser und setzt ihr noch 8 Pfund englische Schwefelsäure unter Umrühren zu. Die Auflösung gießt man in ein hölzernes Ständchen, das man auf zwei Latten auf die Niederschlags-Stande so setzt, daß beim Aufdrehen von ein paar großen Abzapfkrahnen die Flüssigkeit in die Präcipitirstande hineinläuft. Wenn sich diese Flüssigkeit von sich etwa absetzenden Unreinigkeiten geklärt hat, bringt man in die Präcipitirstande zur Bleioxydlösung eine Rührkrücke mit Stiel, und läßt die Lösung des chromsauren Kalis hinzulaufen. Es bleibt nun ein geringer Ueberschuß von Bleioxyd in der Lösung, den man der Nuance wegen opfert. Nach heftigem Umrühren, wenn alle Flüssigkeiten darin sind, läßt man den hellgelben Niederschlag sich absetzen, was rasch erfolgt, zapft dann die über der Farbe stehende Flüssigkeit ab und wässert 3—4 Mal mit frischem Wasser aus, worauf man ihn auf Filtrirrahmen bringt, dann preßt und trocknet, vorausgesetzt, daß die Farbe rein bleiben soll. Der Niederschlag ist nun eine innige Verbindung von neutralem chromsaurem Bleioxyd mit schwefelsaurem Bleioxyd, und nur dieser Verbindung ist die schwefelgelbe Farbe eigen. Daß man hierbei selbst sehr basische Bleilaugen mit gleichem Erfolge anwenden kann, beruht darauf, daß die zugesetzte Säure und das zweite Atom Chromsäure des doppelt chromsauren Kalis ganz hinreichen, soviel Bleioxyd zu binden, daß nach der Fällung die Flüssigkeiten doch sauer reagiren. Man erhält bei obigem Quantum angewendeten chromsauren Kalis gewöhnlich 50 Pfund Gelb.

Wenn der Bleioxydgehalt in einer Flüssigkeit von obigem Character oder der des Bleizuckers oder des salpetersaurem Bleioxyds nicht bekannt ist, macht man sich eine größere Quantität einer Lösung von chromsaurem Kali in derselben Proportion mit Schwefelsäure versetzt, und placirt die Lösungen ebenso, wie vorhin, daß es möglich ist, die letztere in erstere abzuzapfen.

Dies geschieht nun ebenfalls, doch langsamer und unter beständigem Umrühren. Während des Zulaufens sind öfters Proben der Flüssigkeit vom Niederschlage abzufiltriren und die klare Flüssigkeit ist zu prüfen, ob sie mit der Lösung von chromsaurem Kali noch einen bedeutenden oder einen geringeren Niederschlag hervorbringt; ist letzterer Zeitpunkt eingetreten, so hört man mit dem Zulaufenlassen der Lösung von chromsaurem Kali auf, läßt absetzen, wäscht wie vorhin aus und verfährt im Uebrigen ebenso.

b) Aus unlöslichen Bleiverbindungen.

Wenn reines schwefelsaures Bleioxyd zu Gebote steht, wie man es aus Kattundruckereien erhalten kann, so kann auch dieses dazu dienen, Gelbe von ungefähr derselben Nuance herzustellen. Hierbei ist vor der Hand zu bemerken, daß reines schwefelsaures Bleioxyd allerdings durch das gelbe oder neutrale chromsaure Kali oder Natron in chromsaures Bleioxyd und schwefelsaures Kali zersetzt wird, nicht aber durch das rothe; daß ferner dem im Handel vorkommenden schwefelsauren Bleioxyd gewöhnlich eine Menge freier Schwefelsäure anhängt, welche verursacht, daß, wenn es mit dem gelben chromsauren Kali gemischt wird, ebenfalls keine Zersetzung erfolgt oder nur höchst schwierig. Soll dasselbe daher hier zur Anwendung kommen, so ist die Entfernung der Säure unerläßlich. Dies kann zwar zum Theil dadurch geschehen, daß man dasselbe in Wasser aufrührt und mit viel Wasser öfters auswäscht, aber ganz läßt sie sich hierdurch doch nicht entfernen. Um dieselbe aber doch wegzubringen, kann man entweder etwas Soda zusetzen, oder etwas basische Bleilauge, bis blaues Lackmuspapier durchaus nicht mehr von dem Wasser geröthet wird, worin es aufgerührt worden war. Man wäscht nun noch einmal aus und nun taugt der Brei zur Behandlung.

Zu diesem Behufe vertheilt man ihn in mehrere kleinere Ständchen, welche man etwa zu $1/3$ damit anfüllt, und versieht ein jedes mit einem Rührscheit. Man macht sich ferner eine Lösung von neutralem chromsaurem Kali oder chromsaurem Kali-Natron, und hält dieselbe in einer Stande vorräthig. Wenn man etwa vier Ständchen mit schwefelsaurem Bleioxyd beschickt hat, so können wir sie mit A, B, C, D bezeichnen. Man füllt nun A mit der Lösung, rührt gut um, des Tags mehrere Male und läßt nach 1 oder 2 Tagen absetzen. Der Niederschlag ist schön gelb und die Flüssigkeit hellgelber geworden; die letztere wird abgezapft und nach B gebracht, nach A kommt wieder frische Lauge. So fährt man mit der Beschickung von A, B 2c. fort, bis endlich die in A gewesene Lauge nach D angelangt ist, während nach A immer frische, nach B Lauge von A, nach C Lauge von B folgte, wovon jede mit ihrem Inhalte einige Tage in Berührung gewesen und oft

umgerührt worden ist. Die von D ablaufende Lauge kann weggelassen oder als verdünnte Lösung von schwefelsaurem Kali oder Natron oder Kali-Natron angesehen werden, je nach dem angewendeten chromsauren Salze. Während dieser Arbeit kann man aus A Proben nehmen und probiren, ob die erhaltene Farbenqualität gut genug, d. h. im Vergleich mit anderen hinreichend deckend ist; ist sie es nicht, so fährt man mit gleicher Behandlung fort, bis dieser Fall eintrifft. Dann nimmt man die Farbe zum Auswässern heraus, beschickt A wieder mit frischem schwefelsaurem Bleioxyd, und behandelt nun B wie A, A wie D, d. h. A wird das letzte Ständchen, und fährt im Uebrigen auf diese leicht verständliche Weise fort, welche den Zweck hat, das schwefelsaure Bleioxyd so oft mit der Lösung des chromsauren Kalis in Berührung zu bringen, als sich noch chromsaures Bleioxyd bildet, und die Lösung des ersteren so oft mit frischem schwefelsaurem Bleioxyd, als in ihr noch neutrales chromsaures Kali enthalten ist. Gewöhnlich geht doch von letzterem etwas verloren und das schwefelsaure Bleioxyd wird auch nicht vollständig zersetzt, sodaß das erzeugte Gelb leicht ungefähr die Bestandtheile des ersteren und auch deswegen immer eine schwefelgelbe Färbung hat.

Es gibt noch einige unlösliche oder schwer lösliche Bleiverbindungen, die sich hierzu ebenfalls anwenden lassen; dies sind das basische und das neutrale Chlorblei; diese müssen aber in Wasser aufgerührt, ebenso behandelt werden, wie es bei den Bleioxydlösungen der Fall ist. Um dabei sicher zu gehen, daß die Mischung bei basischem Chlorblei nicht allzu basisch ist, was hier stattfinden und zur Bildung eines dunkleren Chromgelbs Anlaß geben könnte, versetzt man das in Wasser aufgerührte Chlorblei erst vor dem Fällen mit soviel Salzsäure, daß das Wasser, worin es zertheilt ist, auf Bleioxyd reagirt, d. h. vom unlöslichen Theile abfiltrirt, selbst einen gelben Niederschlag gibt. Man fällt alsdann, wie bei einer löslichen Bleilösung, so lange, bis nur noch eine Spur Niederschlag durch mehr chromsaures Kali entsteht, wozu man stets das rothe Salz mit Schwefelsäure anzuwenden hat.

2) Darstellung der dunkelcitronfarbenen Chromgelbsorten, der helleren und dunkleren.

Hierzu können wieder dieselben Materialien in Anwendung kommen, nur wird zu gleicher Zeit weniger schwefelsaures Bleioxyd mitgefällt, so daß dasselbe als ein Gemisch des vorhergehenden mit reinem chromsaurem Bleioxyd angesehen werden kann. Für jedes Pfund Schwefelsäure, das man der Lösung von 13 Pfund chromsaurem Kali weniger zusetzt, werden 3 Pfund

chromsaures Kali mehr genommen, aber die Laugen dürfen, sobald nur ganz wenig Schwefelsäure angewendet werden soll, nicht mehr basisch genommen werden, denn sonst könnte die Farbe leicht ins Orange übergehen; sie müssen vielmehr erst mit irgend einer Säure, Essig, Salpetersäure, Salzsäure, beinahe oder ganz neutralisirt werden, und weiter ist es unumgänglich nothwendig, daß ein gewisser Ueberschuß von Blei in der Lösung bleibe, weil die Farbe sonst regelmäßig, wenn auch erst ganz dunkel citron, doch während des Waschens oder auch noch während des Trocknens in die lederfarbige oder strohgelbe Nuance übergeht.

Zur Darstellung der dunkelcitronfarbenen Nuance wird man am sichersten seinen Zweck erreichen, wenn man 24 Pfund chromsaures Kali wie oben auflöst und die Lösung mit 4 Pfund concentrirter englischer Schwefelsäure versetzt, und dann die sämmtlichen Bleilösungen, die dort zur Sprache kamen, mit Einschluß des einfach und basischen Chlorbleies ebenso behandelt, wie dort angegeben worden ist. Der Niederschlagung muß aber die Auswaschung auf dem Fuße sehr rasch nach einander 5—6 Mal mit vielem Wasser nachfolgen, was um so leichter ausführbar ist, weil sich dieser Niederschlag, wie alle Chromgelbe, äußerst rasch absetzt. Diese Eigenthümlichkeit kommt allen Sorten zu, die noch citronfarben sind. Beim Auswaschen werden die Niederschläge immer lockerer, je öfter es geschieht; um daher sehr leichte Sorten zu erzielen, ist es nur nöthig, das Auswaschen recht oft mit vielem Wasser, daher in sehr großen Gefäßen vorzunehmen. Die hier erzeugte Waare hält nur ungefähr halbsoviel schwefelsaures Bleioxyd beigemengt, als die vorhergehende; sie ist daher wegen ihrer größeren Deckkraft als Gelb beliebter, aber bei der Vermischung mit Blau gibt sie weniger reine Nuancen von Grün.

Es wird nachher davon die Rede sein, daß geringere Sorten und Arten von Chromgelb einen Zusatz von feingemahlenem Gyps oder Spath oder von beiden zugleich erhalten. Dieser Zusatz kann bei den schwefelgelben Sorten kurz vor der Niederschlagung unbeschadet der Farbe in die bleioxydhaltige Flüssigkeit gerührt werden. Aber bei der dunkelcitronfarbenen Nuance darf vor dem Niederschlagen der Gyps nicht hinzugerührt werden; denn entweder würde die Farbe schwefelgelb ausfallen, oder sie würde während des Auswaschens und Trocknens strohfarbig werden, welcher Erscheinung Folgendes zu Grunde liegt. Der eingerührte Gyps ist nämlich nicht, wie der Schwerspath, ganz unlöslich; bleibt er daher nur kurze Zeit mit der Bleilauge in Berührung, so fällt er schwefelsaures Bleioxyd, und wenn nun die Lösung des chromsauren Kalis hinzukommt, so entsteht ein Niederschlag, dessen Zusammensetzung sich dem schwefelgelben ganz nähern kann. War das Quantum des chromsauren Kalis und der Schwefelsäure nach dem Bleioxydgehalte be-

rechnet, so kann es kommen, daß von letzterem kein Ueberschuß bleibt, weil der schwefelsaure Kalk einen Theil zersetzte, sondern daß chromsaures Kali im Ueberschuß ist, und die Folge davon ist dann das Strohfarbigwerden des Gelbes; also einer der beiden Fälle kann eintreten. Der letztere Fall kann vermieden werden, wenn man mit der Bleioxydlösung so verfährt, als wäre ihr Gehalt an Bleioxyd unbekannt und man nur so lange chromsaures Kali in angesäuerter Lösung zufügt, als noch ein starker, aber nicht mehr, wenn nur noch ein schwacher Niederschlag erfolgt, sodaß also jedenfalls ein Ueberschuß von Bleioxyd in der Lösung vorhanden bleibt.

Wenn die strohfarbige Nuance mit oder ohne Zusatz von Gyps erzielt werden soll, so darf man nur soviel chromsaures Kali hinzugeben, daß davon ein Ueberschuß bleibt. Noch sicherer trifft dies ein, wenn man die neutral gemachte Bleilösung blos mit doppelt chromsaurem Kali fällt, dem keine Schwefelsäure beigegeben worden ist, bis dasselbe in kleinem Ueberschusse vorhanden ist.

Keine der genannten Nuancen von Chromgelb, wenn sie einmal erzielt worden sind, läßt sich von der dunkleren Nuance in die hellere überführen, wohl aber in die nachfolgenden orangefarbigen Sorten. Die lederfarbigen Sorten, wenn sie einmal entstanden sind, verändern ihre Farbe nicht mehr in die citronfarbige, man mag sie auch behandeln, wie man will. Weder Bleizucker, der nachher zugesetzt wird, noch Säuren, noch Chromsäure haben darauf eine Einwirkung zu Gunsten der Nuance, und wenn man daher dieselbe nicht wünscht, muß man vermeiden, sie zu erhalten, da sie sich höchstens in Orange umändern läßt.

Sind die dunkelcitronfarbigen Sorten oder die Schwefelgelbe einmal trocken, so sind auch sie unveränderlich; aber setzt man ihnen vor dem Auswaschen noch Säuren zu, um sie etwa noch heller zu machen, so werden sie leicht dadurch ebenfalls strohfarbig, wenn die Säure nämlich eine solche ist, welche das chromsaure Bleioxyd etwas zu zersetzen vermag. Letztere findet dann kein überschüssiges Blei mehr, welches die zugesetzte Säure in Anspruch nimmt, und sie wirkt wie ein Ueberschuß von der Lösung des doppelt chromsauren Kalis nach.

3) Darstellung der orangefarbenen Chromgelbe.

Diese Chromgelbe sind am leichtesten herzustellen. Man kann sie aus jeder der bereits angeführten Sorten bereiten, wenn man dieselbe in Wasser zertheilt, oder noch vor dem Trocknen mit Aetzlauge von Kali

oder Natron anrührt. Die Aetzlauge entzieht dem neutralen chromsauren Bleioxyd einen Theil der Chromsäure, es entsteht halb chromsaures Bleioxyd, und um so mehr, je mehr die Aetzlauge beträgt. Beträgt sie hinreichend, so wird alles neutrale chromsaure Bleioxyd in halb chromsaures verwandelt, was dann roth ist. Es versteht sich also, daß man durch die Menge der zugesetzten Aetzlaugen, welche jedoch einige Zeit nachwirken, den Gelben eine bis zum Roth gehende orange Färbung geben kann. Hat man diesen Weg eingeschlagen, so ist dabei nur zu bemerken, daß das zugesetzte Kali oder Natron theilweise zu chromsaurem Kali oder Natron wird; daher färbt sich die Flüssigkeit stets gelb. Man kann nun entweder, wenn sie noch mit dem Orangegelb zusammen ist oder auch für sich, wenn man so will, durch Zusatz eines neutralen oder basischen Bleisalzes noch mehr solches Chromgelb daraus niederschlagen; man braucht von dem Bleisalze nur so lange zuzusetzen, als noch ein gelber Niederschlag erfolgt.

Nach dem Niederschlagen oder Nuanciren sind diese Farben, wie üblich, auszuwaschen.

Will man die orangen Chromgelbe direct aus Bleilösungen darstellen, so müssen dieselben um so basischer sein, je mehr die Farbe ins Rothe stechen soll und noch mehr, wenn nicht gelbes, sondern rothes chromsaures Kali angewendet werden soll. Statt der Bleibasis setzt man auch, und man erhält dasselbe Resultat, der chromsauren Kalilösung, eine Aetzlauge zu. In allen diesen Fällen fällt man rein aus, ohne daß eines der Salze nach der Fällung in einem Ueberschuß vorhanden zu sein braucht.

Zur Darstellung von orange Chromgelb jeder Nuance eignen sich folgende Wege ganz vorzüglich, und geben am einfachsten ein billiges und das schönste Product.

Basische Bleizuckerlauge, siehe Bleizucker und essigsaures Bleioxyd, bringt man in eine Stande oder einen Kessel, und setzt der Lösung so lange von einer warmen Lösung von neutralem chromsaurem Kali oder Kali-Natron zu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Der Niederschlag dunkelt noch beim Stehen nach. Er wird um so mehr orange, je basischer die Bleioxydlösung ist. Wenn die Bleilösung so basisch ist, daß sie auf dieselbe Menge Essig beinahe dreimal soviel Blei enthält, als im Bleizucker enthalten ist, so kann zur Fällung auch doppelt chromsaures Kali angewendet werden. Handelt es sich darum, eine bestimmte Nuance zu erzielen, so thut man allerdings besser, die basischen Bleilaugen mit einer Auflösung von rothem chromsaurem Kali zu fällen und dann soviel Aetzlauge noch hinzuzufügen, bis die Farbe dunkel genug ist. Es kostet dies nicht mehr, als wenn das Kali oder Natron

vorher mit der Chromsäure verbunden worden wäre. Man kann hierbei mit dem Zusatze von chromsaurem Kali aufhören, wenn noch einiges Bleioxyd ungefällt bleibt, denn beim Zusatz der Aetzlauge bildet sich wieder etwas chromsaures Kali, hinreichend, um das noch vorhandene Bleioxyd zu fällen.

Zu orange Chromgelb eignet sich auch vorzüglich das basische Chlorblei oder das Bleioxyd-Chlorblei, wie es bei der Berührung feingemahlener Bleiglätte mit Kochsalz entsteht, indem die Glätte dabei nach und nach weiß wird und zu einem leichten Schlamm aufquillt. Man mag diese Verbindung nun mit basischem oder neutralem chromsaurem Kali in Lösung digeriren, so entsteht daraus ein sehr dunkles Orange. Wird erst Salzsäure zugesetzt, um das basische Bleioxyd theils oder ganz zu neutralisiren, so entsteht ein weniger dunkles Orange, oder bei vollständiger Neutralisation, die citronfarbene Nuance, welche bei Zusatz des basischen Niederschlags und Kochen damit auch wieder, ebenso bei Zusatz von Aetzlauge, in die orangenfarbene Nuance überzuführen ist. In den Fällen, wo die Laugen basisch genug sind oder wenn hinreichend Aetzkali zugeführt wird, entsteht dabei das s. g. Chromroth, welches das höchste Orange ist und kein eigentliches Roth, indem es beim Zerreiben stets eine hochgelbe Farbe annimmt.

Die orangenfarbenen Chromgelbe kann man stets betrachten als ein inniges Gemenge von Chromroth und Chromgelb, oder von 1. halbchromsaurem Bleioxyd und 2. neutralem chromsaurem Bleioxyd, welche bestehen aus:

	1.	2.
Bleioxyd	81,16	76,37
Chromsäure	18,48	23,63
	100,00	100,00

Außerdem sind diejenigen Gelbe noch, wie schon gesagt, mit schwefelsaurem Bleioxyd gemengt, bei welchen zur Lösung des chromsauren Kalis noch Schwefelsäure zugesetzt oder auch schwefelsaures Kali haltiges chromsaures Kali angewendet worden ist.

Jede der Chromgelbsorten, außer den eigentlichen Chromrothen, die ihre Schönheit dadurch sonst ganz einbüßen würden, kommt im Handel mit weißen Zusätzen vermengt vor, von denen sie eine unglaubliche Menge vertragen, ohne daß sie durch das bloße Ansehen bemerklich sind. Es sind dies die schon erwähnten Zusätze von gemahlenem Gyps und Spath, welche die billigsten und passendsten sind, denn theurere weiße Zusätze geben keine vorzüglichere Eigenschaften. Solche versetzte Chromgelbe erhalten dann von den Fabrikanten verschiedene Nummern und Bezeichnungen neben dem Namen der Nuance. Neuchromgelbe, Neugelbe, Pariser Gelbe sind so versetzte Gelbe, in denen der Gehalt an reinem Chromgelb oft nicht

einmal 10 % beträgt, die aber doch noch sehr deckend sind und wovon die hellgelben citronfarbigen Sorten mit Blau noch ganz schöne dunkle Grüne hervorbringen. Jede Fabrik gebraucht natürlich zu ihren Sorten ein verschiedenes Verhältniß der Versätze zu dem Gehalt an eigentlichem Chromgelb und darin liegt der Unterschied in der Güte. Ebenso unterscheiden sie sich dadurch, ob blos Gyps oder Spath oder beide und in welchen Proportionen beide angewendet worden sind. Sie werden durch den Gyps leichter, als durch den Spath, sind dann aber als Oelfarben weniger gut zu verarbeiten.

Bei dieser Farbe ist es mehr, als bei jeder andern nothwendig, sich von ihrer Güte oder dem eigentlichen Gehalte an reinem Chromgelb zu überzeugen, da dasselbe an und für sich ziemlich theuer, und die Farbe, wie gesagt, sehr schwer nach dem Ansehen zu beurtheilen ist. Man kann nun bei der Prüfung auf zweierlei Weise verfahren, einmal wie beim Bleiweiße, indem man die Deckkraft untersucht, oder aber auf chemische Art, wonach man den Gehalt an Chromsäure bestimmt und dadurch ein genaueres Resultat erhält; aber diese letztere Untersuchungsweise ist für den Geschäftsmann meistens zu zeitraubend und umständlich, als daß er sie einschlagen wird; ich werde sie jedoch beide beschreiben.

Untersuchung und Vergleich der Deckkraft.

Man kann zwar auf gleich große abgehobelte Brettchen ein gleich großes Quantum der Farbe aufstreichen, allein dies gibt bei der guten Deckkraft derselben noch kein sicheres Resultat. Wenn man aber zur Untersuchung der hell- und dunkelcitronfarbenen Sorten, welche noch ein reines Grün geben, das nicht ins olivenfarbene oder broncegrüne zieht, sich von einer reinen Sorte Normalgemische macht, mit 10, 20, 30, 40, 60, 80 % Schwerspath zerrieben und sie im Vorrath hält, so kann man sie und die Probe gegen ein gleich großes Quantum Blau zu Grün probiren, und aus dieser Probe läßt sich der Gehalt ziemlich genau ermitteln, auch ist dabei von wenig Einfluß, von welcher Art der Zusatz im Gelb ist. Gesetzt, man hätte ein helles Chromgelb zu untersuchen, das als reines Chromgelb verkauft worden ist, also nur soviel schwefelsaures Bleioxyd enthalten darf, als zur Erzeugung der Farbe nöthig ist, so nimmt man davon etwa 10 Gran und reibt sie mit 3 Gran Pariser Blau ab, von welchem man sich zu diesem Behufe stets eine Sorte hält. Dann macht man es ebenso mit der in Frage stehenden Sorte, und mit den Sorten die 10—20 % Spath enthalten. Man wird nun eine Nuance Grün erhalten, die auf eine dieser Gegenproben fällt. Fiele sie gelblicher aus, so würde das Chromgelb noch besser sein, als die

angewendete Probe; fiele sie bläulicher aus, so würde sie schlechter sein, denn sie enthielte weniger Gelb. Man würde noch granweise von dem fraglichen Chromgelb hinzuwiegen müssen, um dieselbe gelbgrüne Nuance zu erhalten. Wäre noch einmal soviel davon nöthig gewesen, so würde man daraus schließen müssen, daß es nur die Hälfte soviel Gelb enthielte; dies ist leicht einzusehen und zu berechnen.

Für eine dunklere Nuance hat man ebenso zu verfahren, indem man mit einer ähnlichen reinen Sorte und den Gemischen davon vergleicht.

Bei den orangefarbenen Sorten kann man die Mischung mit Blau nicht mit demselben Vortheile gebrauchen. Hier vergleicht man die Anstriche einer Originalprobe und ihrer Mischungen mit Spath mit der zu prüfenden Sorte direct blos nach der Deckkraft.

Chemische Prüfung der Chromgelbe.

Diese kann für Geschäftsleute nicht aus einer vollständigen Analyse bestehen, bei welcher schon der Chemiker geübt sein muß, der sie ausführen will, wobei man freilich die Art und Beschaffenheit des Zusatzes und des Gelbes erfahren würde. Sie beschränkt sich daher nur auf eine Bestimmung des Chromsäuregehaltes, welche doch noch das Resultat nicht erwünscht rasch genug gibt. Man wiegt zu diesem Behufe 100 Gran des zu untersuchenden Gelbes auf einer Granwage genau ab, bringt sie in ein Glaskölbchen oder ein Becherglas und übergießt mit verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure zu gleicher Zeit; etwa mit 50 Gran mit Wasser verdünnter Schwefelsäure und 30—50 Gran Salzsäure, die man nicht zu wiegen braucht, wenn die Menge nur hinreichend groß genommen wird. Man digerirt das Ganze an einem warmen Orte oder im Sandbade so lange, bis die gelbe Farbe des Gelbes ganz verschwunden, und an deren Stelle eine blaugrüne Färbung der Flüssigkeit getreten ist. Die Chromsäure wurde hierbei durch die Salzsäure zu Chromoxyd reducirt; die Schwefelsäure hatte sie aus der Bleiverbindung abgeschieden, und auch das Chromoxyd gelöst, wovon die Flüssigkeit nun grün gefärbt ist. Der weiße Niederschlag ist schwefelsaures Bleioxyd und enthält auch noch die weißen Körper, als Schwerspath und Gyps, welche mit dem Gelb vermischt waren. Man filtrirt diesen Niederschlag ab, dampft alsdann die Flüssigkeit mit dem Waschwasser vom Filter ab, bis beinahe zur Trockne; scheidet sich dabei ein weißer Körper ab, so ist es Gyps, den man endlich noch einmal abfiltrirt. Dann versetzt man die filtrirte Flüssigkeit, mit dem Waschwasser vereinigt, mit soviel Ammoniak, daß sie stark darnach riecht, verdunstet zur Trockne in einem tiefen Porzellantiegel und glüht alsdann, bis keine weißen Dämpfe mehr entstehen, oder der Tiegel

mit dem Inhalte nicht mehr an Gewicht abnimmt. Das Glühen nimmt man über einer Spiritus-Lampe vor. Hat man den Tiegel vorher gewogen, so bestimmt man den Inhalt durch die Gewichtszunahme; ist es nicht der Fall gewesen, so tarirt man ihn, macht den dunkelgrünen Rückstand von Chromoxyd los, schüttet ihn auf Papier und wiegt den leeren Tiegel. Die Zunahme im ersten, die Abnahme im letzten Falle gibt die Menge des Chromoxyds an, die man von der Chromsäure erhalten hat; 1 Theil Chromoxyd entspricht nun 4,1 Theilen des neutralen chromsauren Bleioxyds. Es ist also aus dem gefundenen Quantum desselben leicht zu berechnen, wieviel reine Farbe in 100 Theilen war. Hätte man nämlich z. B. 15 Theile, Gran Chromoxyd erhalten, so entsprächen diese $15 \times 4{,}1 = 61{,}5$ chromsaurem Bleioxyd, das übrige wäre schwefelsaures Bleioxyd oder Zusatz gewesen. Zum Vergleiche zweier Sorten braucht man nicht einmal diese Rechnung; denn gäbe die eine z. B. nur halb soviel Chromoxyd, als die andere, so ist es natürlich, daß sie auch nur halb soviel Chromsäure und nur halb soviel chromsaures Bleioxyd enthielte, und der Werth steht genau in Proportion mit dem erhaltenen Chromoxyd.

Dieser Vergleich trifft vollkommen zu, sobald man blos mit citrongelben hellen oder strohfarbigen Chromgelben zu thun hat, in denen das chromsaure Bleioxyd bestimmt als neutrale Verbindung enthalten ist. Wenn es aber orangefarbene Chromgelbe sind, die ein Gemenge der neutralen und der basischen oder halbsauren Verbindung sind, so erhält man zwar die Menge der Chromsäure auch als Chromoxyd, aber man kann nicht wissen, wieviel davon der gelben und wieviel der rothen Verbindung angehörte. Um dieses zu ermitteln, bestimmt man die Menge des Chromoxydes in einer Portion auf dieselbe Weise. Dann nimmt man eine andere Quantität des Gelbes, wiegt sie ab und digerirt sie mit starker Essigsäure oder kocht lieber damit; wenn kein Gyps mit dem Gelb vermischt ist, so löst diese nun einen Theil Bleioxyd auf. Man filtrirt das Gelb, wäscht es aus und wiegt es wieder. Die Gewichtsabnahme zeigt das aufgelöste Bleioxyd an; für jeden Theil oder Gran aufgelösten Bleioxyds kommen nun $^{14}/_{100}$ Chromoxyd in Abrechnung von der erst gefundenen Menge, für das rothe in der Farbe befindliche halbsaure chromsaure Bleioxyd, und jeder Theil entspricht 1,23 oder $1^{23}/_{100}$ Theilen des letztern oder Chromroth. Der Rest vom Chromoxyd entspricht, mit 4,1 multiplicirt, dem in der Farbe enthaltenen citronfarbigen Gelb. Im Ganzen jedoch kann die Menge des Chromoxyds, das man erhält, an und für sich selbst schon einen Anhaltepunkt zur Beurtheilung der Güte zweier gleich orangefarbener Nuancen geben, wo dann diejenige ohne Frage besser ist, welche das meiste Chromoxyd geliefert hat. Einfachere Methoden für diese Untersuchungen gibt es nicht, die genaueren Analysen müßten durch Chemiker vorgenommen werden.

Alle Chromgelbe ohne Ausnahme können als Oel- und Wasserfarben gebraucht werden und sind überaus deckend, wie dies schon daraus hervorgeht, daß sie eine so große Menge von Zusätzen ertragen können. In Oel trocknen sie leicht und man braucht davon ungefähr ebensoviel, wie bei den Bleiweißen, um sie zu einem dicken Teige abzureiben. Bleichenden Einflüssen widerstehen sie sämmtlich gut, aber sie werden ebenso durch schwefelwasserstoffhaltige Dämpfe angegriffen und geschwärzt, wie die Bleiweiße. Auf frischem Kalk oder in demselben können sie nicht gebraucht werden, ohne ihre Farbe in Roth zu verändern, weil der Kalk auf sie ebenso einwirkt, wie ein Alkali. Für eine solche Anwendung ist das nachher zu erwähnende Zinkgelb geeigneter.

d) Antimonsaures Bleioxyd, Neapelgelbe.

Auch mit der Antimonsäure gibt das Bleioxyd eine Verbindung, die eine gelbe Farbe hat, welche jedoch nach der Bereitungsweise verschieden nuancirt ausfällt. Sie ist zwar nicht von der Reinheit und Schönheit des chromsauren Bleioxyds, wird aber doch häufig ihrer Solidität wegen angewendet. Sie hat die vorzügliche Eigenschaft, daß sie selbst Glühhitze aushält, und daher auch als Porzellanfarbe angewendet werden kann.

Die Farbe oder Verbindung entsteht auf mehrfache Art und darauf beruhen auch die Darstellungsmethoden. Wenn man antimonsaures Kali oder Natron mit salpetersaurem Bleioxyd im Ueberschuß kocht, so bleibt ein weißer Niederschlag von antimonsaurem Bleioxyd. Wenn derselbe von den Salzen durch Auswaschen befreit und nachher geglüht wird, so entsteht eine gelbe Farbe, welche die wasserfreie reine Bleiverbindung ist.

Da sich das Antimon sowohl als das Blei durch Glühen an der Luft oxydirt, und ersteres in Gegenwart von Basen in Antimonsäure übergeht, so entsteht die Verbindung auch bei längerem Rösten von Antimonbleilegirungen, wie z. B. von Buchdruckerletternmetall; ferner beim Glühen von Oxyden des Bleies mit den übrigen Sauerstoffverbindungen des Antimons unter Luftzutritt. In jedem Falle entsteht eine mehr oder minder schöne gelbe Farbe, welche den einen oder andern Bestandtheil im Ueberschuß enthalten kann, namentlich Bleioxyd. Zieht man das letztere aus, vermittelst sehr verdünnter Salzsäure, so erscheint nachher die gelbe Farbe reiner und satter.

Unter den älteren Vorschriften, welche die Bereitung lehren, will ich die von Merimé angeben. Es werden angewendet:

1) Bleiasche 3, Antimonoxyd 1;
2) Mennige 2, Antimonoxyd 3, Zinkoxyd 1;

3) Blei 24, Antimon 16, saures weinsaures Kali 1, Kochsalz 1;
4) Blei $16^1/_3$, Antimon $10^1/_3$, saures weinsaures Kali 1;
5) Blei $10^2/_3$, Antimon $5^2/_3$, saures weinsaures Kali 1;
6) Blei $5^1/_2$, Antimon 2, saures weinsaures Kali 1.

Die hier angeführten Mengen Blei und Antimon werden entweder zusammengeschmolzen, granulirt und dann geröstet oder man pulvert blos das Antimon, röstet es und mengt es mit der Bleiasche von der angegebenen Menge Blei oder besser, man ersetzt das metallische Blei geradezu durch Mennige, mischt sie mit dem pulverisirten Antimon und weinsauren Kali, und röstet im Kleinen auf eisernen Platten, besser aber in thönernen Muffeln gelinde, wo nach und nach eine bleibende gelbe Färbung der Masse eintritt, deren Schönheit theils vom Mischungsverhältnisse der Ingredienzien, theils von der Temperatur beim Glühen abhängt.

Wenn man in einem Windofen in einem guten hessischen Tiegel 12 Theile fein pulverisirtes reines Bleiweiß mit 3 Theilen antimonsaurem Kali und 1 Theil Salmiak 1 Stunde lang glüht, so erhält man gleichfalls ein schönes Neapelgelb. Der Salmiak wird der Vorschrift nach nur zugesetzt, damit die Hitze wegen dessen Verdampfung nicht über einen gewissen Punkt steige, allein es ist ganz wahrscheinlich, daß sich hier neben dem Neapelgelb auch Casslergelb bildet, welche beide zusammen in diesem Producte die gelbe Farbe ausmachen.

Wenn die Legirungen von Blei und Antimon, wovon diejenige von 1 Theil Blei und 1 Theil Antimon doch am besten ist und sich leicht pulverisiren läßt, mit $1^1/_2$ Theilen Salpeter, 3 Theilen Kochsalz, alles in ein feines Pulver verwandelt, gemischt, und in einem Tiegel geglüht werden, so erhält man gleichfalls Farben von verschiedener Schönheit. Der Salpeterzusatz dient dazu, um die Oxydation der beiden Metalle zu bewerkstelligen. Der Kochsalzzusatz hat den Zweck, das Zusammenbacken derselben zu verhindern, und gleichwohl als Schmelzmittel zu dienen. Nach dem Pulverisiren wird die Farbe ausgewässert, um die Salze zu entfernen.

Nach Brunner erhält man die schönste Farbe, welche allerdings auch theuer zu stehen kommt, wenn man 1 Theil Brechweinstein mit 2 Theilen salpetersaurem Bleioxyd, beide in ein sehr feines Pulver verwandelt, wohl vermischt und zu dem Gemische noch 4 Theile Kochsalz mengt, dann das Gemenge in einem hessischen Tiegel 2 Stunden lang glüht, wobei die Hitze nicht höher steigen soll, als daß die Masse fließt. Man stößt dieselbe nach dem Erkalten aus dem Tiegel, und wäscht das Salz aus ihr weg. Die Farbe muß nachher mit Wasser fein gemahlen werden. Die angegebene Hitze darf nicht überschritten werden, weil sonst die Masse sehr schwer zu zerreiben wäre. Bei geringerer Hitze fällt die Farbe mehr orangengelb, bei

größerer mehr citronengelb aus, die gesuchte Nuance läßt sich zwar nicht jederzeit erzielen, aber die Farben sind stets brauchbar.

Bei diesem Verfahren wird die Weinsäure im Brechweinstein durch die Salpetersäure des salpetersauren Bleioxyds zersetzt, und durch sie auch das Antimonoxyd in Antimonsäure verwandelt, welche sich mit dem Bleioxyd zu antimonsaurem Bleioxyd verbindet. Der Brechweinstein wird von Brunner gewählt, um reine Antimonsäure in die Verbindung zu bringen, da das gewöhnliche Antimon Eisen, Arsen u. s. w. enthält, deren Entfernung schwierig ist.

Auf welche Weise auch das Gelb hergestellt worden sein mag, so muß es doch stets in Wasser abgerieben und wohl ausgewaschen werden. Nachträglich kann dann noch die Ausziehung mit sehr verdünnter Salzsäure erfolgen, um die Farbe durch Entziehung eines Bleioxydüberschusses tiefer und intensiver zu machen.

B. Barytfarbe.

Eine sehr blasse schwefelgelbe Farbe gibt der chromsaure Baryt. Derselbe ist noch nicht im Handel als gelbe Farbe eingeführt, und hat auch keine Vorzüge vor den chromsauren Bleioxyden. Er wird aus salzsaurem Baryt, dessen Bereitung unter Blanc fixe gelehrt worden ist, so hergestellt, daß man die salzsaure Lösung, wenn sie etwa sauer ist, mit soviel Sodalösung neutralisirt, bis eben ein Niederschlag entstehen will. Alsdann setzt man zu dieser Lösung von salzsaurem Baryt so lange eine Lösung von neutralem chromsauren Kali oder Kali-Natron, als noch ein Niederschlag entsteht; derselbe wird ausgewaschen und getrocknet.

C. Zinkgelb.

Mit der gelben Farbe, welche man vermittelst chromsauren Kali aus Zinksalzen darstellen kann, verhält es sich, wie mit der von chromsaurem Baryt. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß dieselbe in Zukunft eine Anwendung finden wird, daher ich ihre Darstellung etwas näher beleuchte. Man wird dabei als Zinksalz immer vom schwefelsauren Zinkoxyd oder vom Zinkvitriol ausgehen, welche Verbindung sowohl rein, als sehr billig zu haben ist. Die gelbe Farbe selbst ist eine basische oder halbsaure Verbindung von Zinkoxyd mit Chromsäure; die neutrale Verbindung ist dagegen löslich und kann also keine Farbe abgeben, ebenso scheint eine saure Verbindung zu existiren, die

gleichfalls löslich ist. Aus diesem Grunde gibt rothes oder saures chromsaures Kali in einer Lösung von Zinkvitriol keinen Niederschlag, denn es bildet sich durch Austausch der Bestandtheile nur eine lösliche chromsaure Zinkoxydverbindung. Neutrales chromsaures Kali, oder Natron, oder Natron-Kali geben dagegen allerdings einen Niederschlag, der schön gelb ist, aber nebenbei entsteht eine rothe Lösung, die die lösliche chromsaure Zinkoxyd-Verbindung enthält, und bei weiterem Zusatz der neutralen chromsauren Alkalien entsteht dann kein weiterer Niederschlag mehr, sodaß weder alles Zink, noch alle Chromsäure auf diese Art benutzbar wird. Mischt man aber das neutrale Salz vor der Fällung mit soviel eines ätzenden Alkalis oder einer Aetzlauge, daß die Menge des reinen Alkalis noch ebensoviel beträgt, als in dem neutralen chromsauren Alkali enthalten ist, so entsteht der gelbe Niederschlag auch, und es kann dann alles Zinkoxyd mit einer solchen Lösung gefällt werden. Man verfährt daher am besten auf folgende Weise.

Eine Quantität Zinkvitriol wird in Wasser aufgelöst, die Lösung durch Absetzen, wenn es nöthig ist, geklärt und in eine Präcipitirstande gebracht. Eine kleinere Quantität einfach oder doppelt chromsaures Kali wird ebenso aufgelöst und in eine Stande gebracht. Man nimmt von der Zinkvitriollösung etwa zehn Probegläser halb voll und setzt sie in eine Reihe. Man gießt nun in die Lösung des chromsauren Kalis soviel Aetzlauge rasch nacheinander, bis ein Tropfen davon im ersten Probeglas einen Niederschlag hervorbringt. Man probirt nun, ob durch weitern Zusatz von dieser Mischung ein Niederschlag unter rother Färbung entsteht, die einer Auflösung von rothem chromsaurem Kali gleicht. Ist dies der Fall, so gießt man abermals eine Portion Aetzlauge zur Lösung des chromsauren Kalis, und gießt nun von dieser neuen Mischung in ein anderes Probeglas. Entsteht nun neben dem Niederschlage wieder eine rothe Flüssigkeit, so setzt man wieder Aetzlauge zum chromsauren Kali, probirt wieder und wiederholt dies so lange, bis ein gelber Niederschlag entsteht, ohne daß aber die über dem Niederschlag bleibende Flüssigkeit eine rothe Farbe annimmt, sondern entweder ungefärbt oder gelb erscheint, wie eine Lösung von neutralem chromsaurem Kali. Man kann nun die Fällung des Zinkvitriols mit dieser Flüssigkeit vornehmen. Man gießt erst den Inhalt der Probegläser hinzu, dann soviel des chromsauren Kaligemisches, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Man wässert denselben nun einige Male aus, preßt und trocknet ihn.

D. Kadmiumgelb.

Das Kadmium gibt in Verbindung mit Schwefel eine schöne pomeranzengelbe Farbe, die sehr unveränderlich ist und viele Vorzüge hat; aber sie wird leider wegen des seltenen Vorkommens und davon herrührenden hohen Preises des Metalles für eine allgemeine Anwendung viel zu theuer. Sie kann auf mehrfache Weise dargestellt werden und ist um so reiner und tiefer gelb, je weniger Zink das Kadmium, das man dazu anwendet, enthält. Um die Farbe darzustellen, wird das in Barren erhaltene Metall in Brocken zerschlagen, und dann in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, welche Auflösung ebenso vor sich geht, wie die des Zinks. Aus der Auflösung kann man das schwefelsaure Kadmiumoxyd krystallisiren lassen; man kann aber auch ebenso gut die Lösung, wenn man sie verdünnt und absetzen läßt, wie sie ist, verwenden, nur muß sie dann nicht sehr sauer sein, oder es muß in der Schwefelsäure soviel Kadmium gelöst worden sein, als sich darin auflösen will. Es ist sogar besser, die Auflösung tage- oder wochenlang mit Kadmium im Ueberschuß zu digeriren, weil dann fremde Metalle, mit denen die Lösung sonst verunreinigt sein könnte, ausgeschieden werden.

Diese Lösung verdünnt man nun mit ziemlich viel Wasser, und setzt eine frisch bereitete reine und klare Auflösung von Schwefelnatrium hinzu, so lange, als eine vom Niederschlage abfiltrirte Probe der Flüssigkeit noch einen weitern Niederschlag mit Schwefelnatrium gibt. Den Niederschlag läßt man alsdann sich absetzen, zieht die Flüssigkeit ab und wässert einige Male aus, worauf die Farbe zu filtriren und zu pressen ist. Sie ist nun eine Verbindung von Kadmium und Schwefel, und wenn das Kadmium zinkhaltig war, auch von Zink und Schwefel, welches sich als weißer Körper einmischt und die Farbe nur heller machen kann. Sie besteht in 100 Theilen aus

77,77	Theilen Kadmium
22,23	„ Schwefel.
100,00.	

Die Farbe schwärzt sich nicht durch Schwefelwasserstoffgas, läßt sich mit Ultramarin mischen und als Oel-, Wasser- und Kalkfarbe anwenden. Sie hat eine starke Deckkraft. Sie löst sich in concentrirter Salzsäure vollkommen auf, sodaß dann in Salzsäure unlösliche Körper zurückbleiben würden, wenn sie damit gemischt gewesen sein sollte.

III. Blaue Mineralfarben.

Zu den blauen Farben dienen nur wenige mineralische Stoffe oder Metalle und Metalloxyde in ihren Verbindungen. Diejenigen, die für die Malerkunst und für den Handel hergestellt werden, Anwendung und Verbreitung gefunden haben, sind blaue Verbindungen des Kupfers, des Kobaltes und des Eisens und das künstliche Ultramarin, dessen färbender Bestandtheil eine eigene Schwefelverbindung ist.

A. Blaue Kupferfarben.

Die blauen Farben, zu welchen das Kupferoxyd die färbende Grundlage gibt, haben eine diesen Blauen eigene ins Grünliche ziehende Nuance, welcher grünliche Schein bei einigen Arten mehr vorherrscht, als bei andern, und die daher sowohl Grün als Blau genannt werden, wie bei Bremerblau, das auch den Namen Bremergrün führt. Ich werde die Farben nach der Reihe abhandeln, wie ihre Zusammensetzung eine mehr und mehr complicirtere wird.

a) Bremerblau, Bremergrün.

Diese Farbe ist entweder reines Kupferoxydhydrat, oder Kupferoxydhydrat mit wenig kohlensaurem Kupferoxyd und enthält nur dann andere Bestandtheile, wenn sie ihr als Zusatz zur Gewichtsvermehrung beigegeben worden sind, und die also nichts zur Färbung beitragen.

Man kann das Bremerblau auf verschiedene Weise darstellen, wozu als Rohmaterial entweder blos Kupfervitriol oder Kupfervitriol und Kupferblechabfälle angewendet werden, je nachdem man das eine oder das andere Verfahren an einer Stelle für vortheilhaft findet. Statt des Kupfervitriols würden auch andere Kupferoxydsalze anwendbar sein, wenn dieselben nur billig genug zu diesem Behufe darstellbar wären. Für den zu diesen Farben anwendbaren Kupfervitriol ist es unumgänglich nöthig, daß er eisenfrei sei; aus eisenhaltigem läßt sich eine reine schöne und feurige Farbe nicht erzielen.

Erste Darstellungsweise. Man bereitet sich Lösungen von Kupfervitriol und Kali-Aetzlaugen von ungefähr 15° Beaumé. Man bringt

die Kupfervitriollösung in einen kupfernen Kessel und erwärmt darin auf etwa 25—30°, wobei man soviel Raum läßt, daß noch Aetzlauge genug hinzu kommen kann, um die Kupfervitriollösung zu fällen. Die Aetzlauge wird in ein hölzernes oder eisernes Gefäß mit Ablaßkrahn gebracht, welches so über den kupfernen Kessel aufgestellt wird, daß man den Inhalt durch den Krahn beliebig darin ablassen kann. Ist die rechte Temperatur erreicht, so öffnet man den Krahn, und läßt nun in dünnem Strahle unter Umrühren langsam so lange von der Aetzlauge hinzulaufen, bis die Flüssigkeit entfärbt ist. Man vermeidet jeden weitern Zusatz und jede höhere Temperatur, wodurch Schwärzung eintreten könnte. Ob genug Aetzlauge hinzugekommen ist, erfährt man durch Abfiltriren einer Flüssigkeitsprobe vom Niederschlage, welche Filtration rasch erfolgt; die Flüssigkeit muß dann wasserhell erscheinen und mit Aetzlauge keinen Niederschlag mehr geben. Der Niederschlag sieht nun grün aus und ist eine Verbindung von Kupferoxydhydrat mit schwefelsaurem Kupferoxyd; er ist wellig und setzt sich leicht ab. Er wird sogleich aus dem Kessel genommen, in Wasser geworfen einmal ausgewaschen und dann auf Filter gebracht, um ihn zu einem dicken Brei abtropfen zu lassen. Nach der Entleerung füllt man den Kessel sofort wieder, verfährt auf gleiche Weise, und arbeitet auf diese Art die vorhandene Kupfervitriollösung auf, von der man sämmtliche Niederschläge vereinigt, um sie weiter zu verarbeiten, nämlich, wie es in Farbenfabriken Sprachgebrauch ist, zu bläuen.

Bei der vorhergehenden Arbeit wurde dem schwefelsauren Kupferoxyd der größte Theil der Schwefelsäure entzogen; es fiel ein Niederschlag von Kupferoxydhydrat mit wenigem schwefelsaurem Kupferoxyd nieder, und die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit bestand aus schwefelsaurem Kali. Bei der weitern Verarbeitung des Niederschlags, nämlich durch das Bläuen, soll demselben nun noch der Rest der Schwefelsäure entzogen werden, sodaß blos Kupferoxydhydrat übrig bleibt. Dieses verliert aber leicht Wasser, wenn viel Kali im Ueberschuß vorhanden ist und geht dann vom blauen Hydrat in schwarzes Kupferoxyd über, wodurch die Farbe verdorben würde. Die Bläuung kann daher nicht ohne Vorsicht erfolgen. Man hat bemerkt, daß eine Aetzlauge, die nicht vollkommen ätzend ist, dazu besser taugt. Man bereitet sich daher dazu eine Aetzlauge, indem man in 17grädiger gewöhnlicher Aetzlauge noch soviel Pottasche auflöst, daß sie 22—25 ° Beaumé zeigt, und verwendet diese dann, wenn sie sich durch Absetzen gehörig geklärt hat. Das Bläuen nimmt man am besten in kupfernen Gefäßen, nicht eingemauerten Kesseln vor. Man bringt etwa 50 Pfund des grünen Niederschlags hinein, rührt gut auf, daß der Brei flüssiger wird, und gießt nun z. B. $^1/_2$ Handeimer voll besagter Aetzlauge hinzu, worauf man rasch mit einem hölzernen Spatel das Ganze durcheinander rührt und stehen läßt; das Gemisch nimmt eine bläulichere Farbe an und bläut noch nach. Man bringt eine kleine Probe auf Papier und vergleicht die Farbe; eine andere Probe

nimmt man in ein kleines Glas, setzt noch etwas Aetzlauge zu, rührt um und vergleicht wieder; ebenso legt man einen Tropfen davon auf dasselbe Papier. Ist die Farbe der ersten Probe befriedigend, oder zeigt ein größerer Aetzlaugenzusatz keine größere Blauung, so hat man schon hinreichend Aetzkali angewendet; zeigt sie aber eine bläulichere Nuance, so bringt man zur Hauptquantität noch mehr Aetzlauge, z. B. $^1/_4$ Eimer, probirt wieder so und wiederholt nöthigenfalls die Zusätze, bis die Nuance genügend blau geworden ist. Dann wird der Inhalt des Gefäßes in eine mit sehr viel Wasser gefüllte Stande geworfen und sehr oft ausgewässert, um alle und jede Spur von Aetzlauge aus der Farbe zu entfernen. Würde dies nicht geschehen, so würde die anhängende Aetzlauge oder das Kalisalz beim Trocknen der Farbe noch Wasser entziehen, und das Kupferoxydhydrat durch Wasserverlust sich stellenweise schwarz färben, wodurch das Präparat verdorben und als Farbe unbrauchbar geworden wäre. Nach dem Auswässern wird sie auf Leinentüchern abfiltrirt, darauf zu etwa $1^1/_2$ Zoll dicken Lagen in Leinentüchern fest gepreßt, und in etwa 2 Zoll an jeder Seite messende viereckige Stücke geschnitten, dann endlich erst langsam und zuletzt bei einer Temperatur zwischen 30—40° getrocknet, bei welcher Temperatur sie keine Veränderung erleiden, sondern eher dunkler, aber nicht schwarz werden darf.

Die Farbe in Stücken hat einen wolligen erdigen Bruch und ist außerordentlich leicht. Ihre größere Leichtigkeit, welche geschätzt wird, und die einer schönen Farbe immer zukommt, hängt mit der ersten Fällung zusammen, bei welcher ein welliger nicht krystallinischer Niederschlag nur bei einer gewissen Temperatur erhalten wird. Beim Bläuen quillt dann derselbe noch bedeutend auf. Wird der Kupfervitriol kalt gefällt und zwar mit reiner Aetzlauge bis zum Erscheinen der blauen Farbe des nun käsigen, nicht welligen Niederschlags, so trocknet derselbe, wenn es gelingt, ihn auszuwaschen und zu trocknen, ohne daß er dabei schwarz wird, zu einer glasigen spröden Masse ein; aber selten gelingt dies; er wird vielmehr oft schon beim Waschen, noch leichter beim Trocknen schwarz, wahrscheinlich, weil ihm das Kali in diesem Zustande fester anhängt, und es schwerer zu entfernen ist. Wird eine Kupfervitriollösung ebenfalls kalt mit Kali gefällt, doch nicht weiter, als bis der umgerührte Niederschlag bläulich werden will, und wird dann die Flüssigkeit mit dem Niederschlag nach und nach erwärmt, so geht auch hierbei der käsige Niederschlag in den welligen über.

100 Pfund Kupfervitriol geben bei einem Aufwand von 100 Pfund Pottasche auf diese Weise 38—39 Pfund Farbe.

Es scheint, daß man bei der Bereitung dieser Farbe das kohlensaure Kali durch kohlensaures Natron wohl ersetzen kann. Versuche im kleineren Maßstabe gaben mir ein befriedigendes Resultat.

Mißräth die Farbe durch Schwarzwerden, so muß man das Kupferoxyd wieder zu Kupfervitriol verarbeiten, wenn man keine anderweitige Verwendung hat;

man erleidet jedoch großen Verlust, man verliert nämlich die Schwefelsäure im Vitriol, dann das Alkali und die ganzen Arbeitslöhne. Denjenigen, welche Versuche machen wollen, sie darzustellen, ist immer anzurathen, dieselben in nicht größeren Quantitäten, als z. B. pfundweise vorzunehmen, bis sie die Beschaffenheit der Niederschläge beim Fällen und das Bläuen genau kennen, bei welchen Quantitäten alle Erscheinungen genau studirt werden können. Erst dann, wenn jedes Mal im Kleinen die Farbe gelingt, ist mit größeren Quantitäten als von 50 Pfund u. s. w. zu beginnen, und nach Erlangung hinreichender Sicherheit fortzufahren, bis die Größe der Fabrikation erreicht ist, die man sich proponirt hat.

Zweite Darstellungsweise. Bei dieser geht man darauf aus, basisches Kupferoxyd-Chlorkupfer zu erzeugen, und diesem dann ebenfalls durch Kalihydrat das Chlor zu entziehen, um so ein reines Kupferoxydhydrat herzustellen. Das basische Kupferoxyd-Chlorkupfer kann dazu auf verschiedene Weise hergestellt werden. Das gewöhnlichste und auch wohlfeilste Verfahren ist jedoch folgendes: 225 Pfund Kochsalz und 222 Pfund Kupfervitriol werden trocken gemengt und dann auf einer Farbenmühle zu einem etwas dicken Brei gemahlen, wobei der Kupfervitriol zersetzt und in salzsaures Kupferoxyd mit Glaubersalz gemengt, verwandelt wird.

225 Pfund Kupferbleche, altes Schiffskupfer, Abfälle aus Werkstätten und dergleichen werden mittelst einer Blechscheere in Stücke von 1 Quadratzoll Fläche geschnitten, dann in hölzernen Kübeln mit 2 Pfund Salzsäure mit der nöthigen Menge Wassers verdünnt, einige Tage eingeweicht, um die Unreinigkeiten los zu machen, und endlich in Rollfässern mit Wasser rein gewaschen, wobei ihre Oberflächen sich gegenseitig abscheuern.

Diese Blechstückchen werden nun in hölzernen Kästen mit dem aus Kupfervitriol und Kochsalz bereiteten Breie in Lagen von 1$^1/_2$ Zoll geschichtet und der gegenseitigen Einwirkung überlassen. Die Kästen werden aus eichenen Dielen ohne eiserne Nägel zusammengefügt und befinden sich in einem Keller oder einem anderen Raume von gleichbleibender gemäßigter Temperatur. Um eine innigere Berührung der Theile unter sich und mit der Luft hervorzubringen, wird alle 2 oder 3 Tage einmal umgeschaufelt und zwar mit einer kupfernen Schaufel, indem man sie entweder in einen nebenstehenden gleichen Kasten oder in demselben Kasten auf eine andere Seite schaufelt. Nach Verlauf von 3 Monaten hat sich gewöhnlich alles salzsaure oder Chlorkupfer in ein basisches, in Wasser unlösliches Kupferoxyd-Chlorkupfer zersetzt, was grün ist; wenn dies geschehen ist (und es ist am besten, mit dieser Arbeit so lange fortzufahren), dann bleibt, wenn man etwas vom Gemenge in Wasser aufrührt, eine klare Lösung, welche mit Kali keinen

Niederschlag von Kupferoxyd mehr hervorbringt. Ist dieser Fall eingetreten, so wirft man das Ganze in einen Schlämmbottig, rührt auf, und schlämmt die grüne Verbindung vom noch vorhandenen metallischen Kupfer ab. Man läßt den Schlamm durch ein Sieb laufen, sodaß kleine Kupferreste auf demselben zurückbleiben. Man wäscht ihn nun einige Male mit Wasser aus, um ihn von den Salzen zu befreien, und bringt ihn auf Filter zum Abtropfen.

Um aus dem Niederschlage möglicherweise vorhandene kleine Kupferflitterchen zu entfernen, bringt man in je einen Handeimervoll des Schlammes à circa 30 Pfund 2 Pfund Salzsäure von 15° Beaumé und rührt damit um; das Ganze bleibt nun wieder 24 — 36 Stunden oder besser noch länger stehen, damit die Kupfertheilchen gehörige Zeit haben, sich zu lösen und ebenfalls ein basisches Salz zu bilden. Man wässert nun am besten noch einmal aus, läßt den Niederschlag auf leinenen Filtern einige Wochen feucht stehen, und nimmt dann erst die Bläuung vor; man kann sie aber auch gleich vornehmen, doch nicht mit so großer Sicherheit. Es ist nämlich zur Erlangung einer schönen Farbe unumgänglich nöthig, daß die Kupferverbindung kein Kupferoxydul, sondern blos Chlorkupfer und Kupferoxyd enthalte; wenn daher der frische grüne Schlamm auch dasselbe beigemischt enthält, so geht es doch nach und nach in Oxyd über, wenn er an der Luft hinreichend lange feucht stehen bleibt.

Die Bläuung dieses Niederschlages kann, wie die des obigen, aber auch so vor sich gehen, daß man den grünen Schlamm handeimerweise mißt, noch einmal 2 Pfund Salzsäure von 15° Beaumé für jeden Handeimer zufügt und 24 Stunden stehen läßt. In eine andere Bütte bringt man für je einen Eimer angesäuerten Schlammes $2^1/_2$ solche Eimer Aetzlauge von 25°, die rein und so wenig als möglich gefärbt sein muß. Alsdann verdünnt man den Schlamm mit noch seinem gleichen Maße Wasser und trägt ihn in die Bütte, worin die Aetzlauge enthalten ist, ein, während in derselben zwei Arbeiter beständig umrühren, um ihn vollständig mit der Lauge zu mischen. Wenn die Masse anfängt, steifer zu werden, läßt man sie 36—48 Stunden stehen, worauf abgewässert und im Uebrigen ebenso verfahren wird, wie vorhin bei der aus Kupfervitriol allein bereiteten die Rede war.

Es gibt nun noch einige Methoden, die grüne Verbindung zu bereiten, welche ich anführen will. Die Darstellung des Blaues aus ihr geht immer auf dieselbe Weise vor sich:

Man löst 100 Pfund Kupfervitriol und 52 Pfund Kochsalz zusammen auf, wodurch in der Lösung salzsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Natron entsteht. Nach dem völligen Erkalten gießt man diese Lösung langsam in eine Auflösung von 37 Pfund guter calcinirter Pottasche. Dadurch entsteht anfänglich ein Niederschlag von kohlensaurem Kupferoxyd, derselbe verwandelt sich aber bald in Chlorkupfer=

Kupferoxyd und wird grün. Da wegen des ungleichen Gehaltes der Pottasche an Alkali sich die Zuthaten dem Gewichte nach nicht voraus scharf bestimmen lassen, so thut man am besten, so lange Kupfer und Salzlösung zuzuthun, bis kein Aufbrausen mehr bewirkt wird und eine vom Niederschlage abfiltrite Flüssigkeitsprobe blaugrün erscheint oder mit Kali einen Niederschlag von Kupferoxydhydrat gibt. Den Niederschlag wäscht man aus und bläut ihn nachher.

Auch dadurch läßt sich ein Bremerblau herstellen, daß man Kupfervitriol mit soviel reinem flüssigen salzsauren Kalk zersetzt, als noch ein Niederschlag von Gyps oder schwefelsaurem Kalk entsteht; die grüne Flüssigkeit, welche salzsaures Kupferoxyd enthält, wird nun durch Absitzen und Filtriren vom Gypse getrennt, von dem jedoch eine kleine Menge gelöst bleibt. In diese Flüssigkeit, welche man etwas erwärmt, trägt man in kleinen Quantitäten unter beständigem Umrühren nach und nach eine wie zu Kalkblau hergerichtete reine Kalkmilch, wartet nach jedem Pfunde des Zusatzes, nachdem auf 100 Pfund angewendeten Vitriols etwa 8 Pfund Kalk zugefügt worden sind, einige Stunden ab, und untersucht dann die Flüssigkeit. Sobald dieselbe ihre Farbe und ihren Kupfergehalt verloren hat, hält man mit dem weiteren Kalkzusatz inne. Man wäscht den Niederschlag einige Mal aus und bläut ihn nachher. Die vom Niederschlag nach der Fällung mit Kalk abgezapfte Flüssigkeit hält nun wieder salzsauren Kalk, den man bei weiteren dergleichen Arbeiten mit benutzen kann.

Für Maler, welche diese oder doch eine ähnliche Farbe selbst als Wasserfarbe benutzen wollen, desgleichen für Tapetenfabrikanten kann man ähnliche Farben darstellen, die doch nicht dieselbe Zusammensetzung haben, oder den vorigen beinahe gleich kommen. Sie haben nur den Fehler, daß sie beim Trocknen einen glasigen Bruch erhalten, also nicht als Handelswaare die Stelle des Bremerblaues vertreten können.

1) Man löst 1 Theil Kupfervitriol mit 1 Theil schwefelsaurer Bittererde oder Bittersalz zusammen auf und läßt die Lösung erkalten; ferner löst man 2 Theile calcinirte Pottasche in ziemlich viel Wasser und klärt die Lösung durch Absetzen und Filtriren. In die letztere klare erkältete Lösung gießt man erstere nach und nach; den blauen Niederschlag, der auch keine Neigung hat, schwarz zu werden, wässert man aus und benutzt ihn als Teig.

2) Ebenso verfährt man, indem man 1 Theil Kupfervitriol, 1 Theil Zinkvitriol und 2 Theile calcinirte Pottasche anwendet.

Bei dem zweiten Verfahren, aus Kupferblech mit Kupfervitriol zugleich Bremerblau darzustellen, kann es sich wie bei dem ersteren Verfahren ereignen, daß das erzeugte Blau durch Hydratwasserverlust sich schwärzt und unbrauchbar wird. Hier hat man dann nicht nöthig, es wieder in Kupfervitriol umzuändern, sondern man setzt die ausgewaschene Farbe ganz einfach den Kupfer-

abfällen zu, welche man mit dem Gemische der Luft aussetzt, wo es sich dann wie das metallische Kupfer nach und nach in das basische Kupferoxyd-Chlorkupfer verwandelt und alsdann wieder der Bläuung unterworfen werden kann.

Das Bremerblau hat eine blaugrüne Farbe, die um so geschätzter ist, je blauer dieselbe ist. Sie läßt sich sowohl als Oel-, als Wasser- und als Kalkfarbe anwenden. Als Oelfarbe wird ihr Anstrich grün und beständig grüner, wie von dem Anstriche mit Grünspan gesagt worden ist. Wenn das Blau rein ist, besteht es blos aus Kupferoxydhydrat. Wenn ihm Zusätze beigegeben sind, was doch nicht häufig der Fall ist, so bestehen sie meistens nur aus Gyps, welcher größtentheils zurückbleibt, wenn man die Farbeprobe in verdünnter Schwefelsäure auflöst.

Die Anstriche des Bremerblaues leiden nicht durch das Licht, aber Feuchtigkeit der Mauern u. s. w. bringt darauf Flecken hervor. Schwefeldämpfe, schwefligte Säure und Schwefelwasserstoffgas schwärzen es aber äußerst rasch, noch leichter als das Bleiweiß, mit welcher Farbe es gegen die besagten Gase an Empfindlichkeit wetteifert.

b) Kalkblau und Neuwiderblau.

Dieses Blau wird jetzt weniger angewandt als früher; sein Name bezeichnet seine Anwendung. Es ist eine reinere blaue Nuance als das Bremerblau, besitzt im Wasser ziemliche Deckkraft, aber wenig in Oel. Es gibt davon zweierlei Sorten, wovon das eine Kupferoxyd-Kalkhydrat, das andre eine Verbindung von schwefelsaurem Kalk mit Kupferoxydhydrat ist. Blos das letztere wird jetzt noch angewendet und heißt in Pulverform Kalkblau, in viereckige Stücke oder quadratische Tafeln gepreßt, auch Neuwiderblau.

Die Verbindung in reinster Form entsteht, wenn man schwefelsaures Kupferoxyd mit soviel Ammoniak versetzt, daß der zuerst gefällte Niederschlag wieder verschwindet und eine dunkelblaue Flüssigkeit bleibt, und wenn dann zu dieser Flüssigkeit so viel Kalkmilch nach und nach unter Umrühren gesetzt wird, daß ein bleibender Niederschlag erfogt, von dem man sowenig wie möglich entstehen läßt. Filtrirt man jetzt die warme Flüssigkeit und läßt sie erkalten, so krystallisiren daraus sehr lange haarbünne Nadeln, die sogleich in kleine Stücke zerbrechen, wenn man die einige Tage gestandene Flüssigkeit davon abgießt; diese sind die reine Farbe und haben ein prächtiges dem Bergblau ähnliches Ansehen. Das Kalkblau hat zwar nicht diese Form, indem es nicht krystallinisch ist, aber es ist dieselbe chemische Verbindung, die nur mit einem gewissen Ueberschusse von Kalk gemengt ist, welcher eine etwas geringere Farbentiefe verursacht und das krystallinische der eigentlichen Ver-

bindung nicht erkennen läßt. Der Ueberschuß von Kalk wird durch die Fabrikationsweise bedingt, wobei nicht ebenso verfahren wird, wie bei der Darstellung der reinen Verbindung.

Zu dem gewöhnlichen Kalkblau ist ebenfalls wie zu allen Kupferfarben eisenfreier Kupfervitriol erforderlich. 125 Theile desselben löst man in Wasser und verdünnt die durch Absetzen geklärte Lösung mit etwa zehnmal so viel Wasser. 30 Pfund frisch gebrannter Kalk, der sich schön weiß löscht, werden in Wasser zu einer Kalkmilch abgelöscht und einige Tage stehen gelassen; dann mahlt man den steifgewordenen Brei auf einer Farbmühle sehr fein, und läßt ihn noch einige Tage stehen. $12^1/_2$ Pfund Salmiak werden warm in wenig Wasser gelöst und die Lösung zu der des Kupfervitriols gethan. Dann wird der gemahlene Kalk in Wasser aufgerührt und zu dieser Kupfervitriol und Salmiaklösung unter Umrühren gegossen. Es entsteht ein blauer Niederschlag und auch eine blaue Flüssigkeit. Letztere entfärbt sich in einigen Tagen, worauf die Farbe fertig ist, die nun einigemale abgewässert wird. In diesem Zustande ist sie als Teig für Tapetenfabrikanten sehr anwendbar, so auch für Wassermalerei, und sie läßt sich sowohl in kleinerem als größerem Maßstabe mit aller Sicherheit darstellen, wenn nur der angewendete Kalk sich im Wasser zu einer reinen Milch ablöscht, sodaß keine ungelöschten Stücke bleiben, die das Verhältniß zwischen den zusammenkommenden Materialien alteriren würden. Die Farbe wird auf gewöhnlichen Tüchern abfiltrirt, wo sie jedoch nicht gut abläuft, dann gepreßt, und als Neuwiderblau in regelmäßig viereckige Stücke, als Kalkblau in unregelmäßige Stücke geschnitten und getrocknet. Als Kalkblau werden dann die unregelmäßigen Stücke noch zu einem gröblichen Pulver zerrieben oder zerstoßen, worauf die Farbe dann zum Verkaufe fertig ist.

Die Farbe ist in jeder Beziehung haltbarer als Bremerblau, wird aber doch durch schweflige Gase ebenso wie jenes geschwärzt. Zum Anstrich in Oel ist sie unbrauchbar und deckt dabei viel zu wenig. Sie ist aber außerordentlich brauchbar, um damit Kupfergrün zu nuanciren, namentlich Neuwidergrüne um ihnen einen beliebigen blauen Ton zu geben, der ihnen durch andre Blaue nicht gegeben werden kann. Das Kalkblau in ganz reinem Zustande besteht nach meinen Untersuchungen aus

33,56	Kupferoxyd.
16,19	Kalk,
23,83	Schwefelsäure,
26,01	Wasser,
99,59.	

Das im Handel vorkommende erhält einige Procente Kalk mehr. Eine Vermischung mit weißen Körpern, als Schwerspath, Gyps, ist bei dieser Farbe

bis jetzt nicht üblich gewesen, weil die Farbe an und für sich keine große Tiefe hat. Man erhält von 100 Pfund Kupfervitriol ungefähr 100 Pfund Farbe. Da dieselbe sehr leicht herzustellen ist, wenn man nur im Stande ist, sich reines weißes Kalkhydrat zu verschaffen, und sie immer nur in Wasser gebraucht wird, ihr Zerreiben aber nach dem Trocknen sehr schwierig ist, so thun die Consumenten sehr gut, die Farbe selbst darzustellen und noch naß zu verwenden, oder sie wenigstens naß aus den Fabriken zu kaufen.

c) Bergblau.

Von dem natürlichen Bergblau war schon im ersten Theile unter den Erdfarben die Rede. Es gibt jedoch auch Vorschriften, welche diese Farbe auf künstliche Weise darzustellen lehren, namentlich von Payen, als sogenanntes Bleu verditre, cendres bleues en pâle, aber sicher ist, daß dieses Blau kein Bergblau ist, sondern entweder das von mir erwähnte Kalkblau, oder eine andere Verbindung des Kupferoxyds mit Kalk. Ehe ich zu meinen Erfahrungen übergehe, will ich die Bereitungsweise Payen's anführen und sie beleuchten.

Nach Payen macht man eine Auflösung von Kupfervitriol in soviel Wasser, daß sie 35° Baumé wiegt, also sehr concentrirt ist. Diese Auflösung wird, indem man davon etwa 250 Litres oder ungefähr 550 Pfund bereitet, mit einer heißen Auflösung von salzsaurem Kalk oder Chlorcalcium genau zersetzt, wozu 180 Litres von 40°, oder etwa 400 Pfund von 40° Baumé nöthig sind. Gibt die Flüssigkeit nach diesem Zusatze des salzsauren Kalkes mit mehr davon noch einen erheblichen Niederschlag, so gibt man mehr desselben hinzu, doch kann ein kleiner Ueberschuß von Kupfervitriol bleiben, einen Ueberschuß von Chlorcalcium sucht man aber zu vermeiden. Die Flüssigkeit wird nun vom Niederschlage durch Leinwandfilter getrennt und bei Seite gethan; der Niederschlag selbst wird mit Wasser ausgewaschen, und die Waschwasser werden zu derselben Flüssigkeit gebracht, so lange als sie noch 10° Baumé zeigen; die schwächeren Laugen werden besonders aufgehoben, um sie theils wieder als Waschwasser, theils zur Auflösung von Kupfervitriol anzuwenden. Der erhaltene Niederschlag ist schwefelsaurer Kalk; die erhaltene grüne Flüssigkeit ist dagegen eine Lösung von salzsaurem Kupferoxyd, welche mit den Waschwassern vermischt 20° Baumé zeigen und ungefähr 650 Litres messen oder 1400 Pfund wiegen soll. Die Flüssigkeit wird in vier gleiche Theile in vier Fässer vertheilt und darinnen mit Kalk gefällt. Zu diesem Behufe werden 100 Kilogramme Kalk (200 Pfund) mit 300 Kilogramm (600 Pfund) Wasser abgelöscht, und durch ein breites Kupferdrathsieb geschlagen, um Steine &c. zurückzuhalten. Der Kalkbrei

wird hierauf auf einer Farbenmühle auf das Feinste gemahlen, auch ist es gut, ihn wie beim Kalkblau einige Tage nachher noch stehen zu lassen, damit alle Theile desselben in den Hydratzustand übergehen. Von diesem Breie wiegt man etwa ein Fünftel ab und zerrührt ihn nun, in allen vier Tonnen gleich zertheilt, auf das sorgfältigste und läßt dann absetzen. Nach dem Absetzen prüft man die Flüssigkeit auf einen Kupfergehalt mit Ammoniak; erzeugt dieses nur eine bläuliche Färbung, so ist hinreichend Kalk zugegeben worden; erzeugt es dagegen eine tiefblaue Färbung, so bringt man in jede Stande noch einige Pfunde Kalk, rührt um, und läßt wieder absetzen, und wenn es nöthig ist, wiederholt man diese Operation mehrere Male, bis der Kupfergehalt gering genug geworden ist. Es entstand nun ein solches basisches Kupferoxyd-Chlorkupfer, wie ich es auch beim Bremerblau angeführt habe. Es ist ein grüner Niederschlag, welchen man auf Leinwandfiltern abtropfen läßt; die Flüssigkeit von ihm, sowohl die, welche man abziehen kann, als die, welche man unter den Leinwandfiltern erhält, ist eine Lösung von salzsaurem Kalk; man dampft sie daher ab, um sie wieder bei der Zersetzung des Kupfervitriols zu verwenden. Der Niederschlag wiegt nach Payen in Teigform 500 — 540 Kilogramme.

Den Teig prüft man nun auf seinen Wassergehalt durch Trocknen einer Probe, und bringt dann davon soviel in einen kleinen hölzernen Trog, daß die trockne Substanz 8 Kilogramme ausmacht, der Trog soll ungefähr 20 Litres (40 Pfund) Wasser fassen können. Man setzt dem Niederschlage nun 1 Kilogramm (2 Pfund) des erwähnten gemahlenen Kalkbreies zu, rührt sehr rasch um, und dann $^7/_{10}$ Litres (das Maß von 1,4 Pfund Wasser) einer wässrigen reinen Pottaschenlösung von 15° Baumé und rührt wieder um, worauf das Ganze rasch durch eine Farbenmühle gemahlen wird, um die Vertheilung recht gut zu bewerkstelligen. Diese Arbeit muß rasch ausgeführt werden. Hierbei ist höchst wahrscheinlich der Kalk hinreichend, dem basischen Chlorkupfer alle Salzsäure und dem kohlensauren Kali alle Kohlensäure zu entziehen, es entsteht sonach Kupferoxydhydrat und kohlensaurer Kalk. Das freiwerdende Kali vermittelt wohl nur die Reactionen.

Während diese Arbeit mit jedem angeführten Quantum von grünem Brei vollzogen wird, werden andrerseits zu je einer solchen Portion 250 Gramm Salmiak ($^1/_2$ Pfund) in 4 Litres (8 Pfund) Wasser aufgelöst und die Lösung mit 500 Gramm (1 Pfund) Kupfervitriol in 4 Litres (8 Pfund) Wasser vermischt. Diese Portionen werden bereit gehalten. Ist ein Quantum des Teiges durch die Mühle gegangen, so füllt man es in größere Flaschen, wäscht, was in der Mühle hängen bleibt, nach, und setzt nun sogleich die gemischten Lösungen von Salmiak und Kupfervitriol hinzu, worauf man die Flaschen zumacht und mit einem fetten Kitt von Talg und Theer verkittet, sodaß kein Ammoniak sich verflüchtigen

kann. Durch den Zusatz von beiden Salzen wird offenbar aus dem hinzugekommenen Kupfervitriol und dem im Teige enthaltenen Kalküberschuß ein Kalkblau erzeugt, indem die Verhältnisse zu seiner Bildung vorhanden sind. Es ist aber möglich, daß das übrige freie Kupferoxyd auch noch mit in die Verbindung geht; dann wird die Farbe allerdings tiefer sein, als die des Kalkblaus, aber sie ist kein kohlensaures Kupferoxyd, wie das Bergblau. Diese Operation wird nach und nach mit der ganzen Masse ausgeführt, und sie bleibt in den Flaschen wenigstens 4 Tage lang stehen, worauf die Farbe oder der Inhalt dem Auswaschen unterworfen wird.

Dasselbe kann auf die gewöhnliche Weise in Auswaschstanden erfolgen, wo man mit viel Wasser übergießt, und so oft das abgelassene durch frisches Wasser ersetzt wird, als durch das Waschwasser rothes Lackmuspapier noch gebläut wird. Die Farbe wird hierauf auf Leinenfiltern abfiltrirt, und gehörig zu dickem Brei abgetropft, in nassem Zustande verkauft. Sie wird aber auch getrocknet und gibt so ein Bergblau, was doch gewiß mit dem natürlichen nichts als den Namen und eine Aehnlichkeit in der Farbe gemein hat.

Ob das eigentliche Bergblau überhaupt künstlich dargestellt wird, ist vielleicht zweifelhaft, wenn es aber geschieht, so ist dieses eine der wenigen Fabrikationen, welche bis jetzt Geheimniß geblieben sind; sicher ist aber, daß nach den vorhandenen, bekannt gemachten Vorschriften kein Bergblau erhalten werden kann. Bei meinen Versuchen über Kupferoxydverbindungen habe ich allerdings gefunden, daß es nicht außer der Möglichkeit liegt, die Farbe künstlich herzustellen, doch ist ihr Gelingen insofern unsicher, als die Farbe, die man erhält, zwar sehr schön tiefblau, aber auch hell ausfallen kann; aber immer ist der färbende Bestandtheil nicht wie im Kalkblau Kupferoxydhydrat, sondern wie im Bergblau kohlensaures Kupferoxyd.

Wenn man in einem Becherglase in gewöhnlichem klaren Wasser soviel reines krystallisirtes kohlensaures Natron auflöst, als sich darin etwa bei 18 bis 20 ° auflösen will, und dann in der klaren Lösung einige Lothe Kupfervitriol als Lösung hinzufügt, doch nicht soviel, daß ein stärkeres Aufbrausen erfolgt, hierauf zur Lösung soviel Aetzammoniak setzt, daß der entstandene blaugrüne Niederschlag von kohlensaurem Kupferoxyd wieder gelöst wird und eine schöne blaue Flüssigkeit bildet, dann die Lösung von einigen Lothen Chlorcalcium hinzufügt, welches einen weißen Niederschlag hervorbringt, von welchem man sogleich zu filtriren hat, so entstehen nachher beim freiwilligen Verdunsten des Ammoniaks in der Flüssigkeit, besonders wenn man später noch etwas Chlorcalciumlösung bis zu einer kleinen Trübung zufügt, mehr oder weniger grobkörnige, mehr oder weniger dunkelblaue Krystalle, welche eine Verbindung von kohlensaurem Kupferoxyd mit kohlensaurem Kalk sind, und oft ebenso dunkelblau und glänzend ausfallen, als das Pulver des natürlichen Bergblaus

14*

ist. Es wird noch erfordert, die Umstände festzustellen, unter welchen das dunkle Blau sicher zu erhalten ist. Wenn dies auch unter gegenwärtigen Verhältnissen nicht mehr von dem Werth ist, wie früher, so ist es doch für die Wissenschaft interessant.

d) Neubergblau.

Diese Farbe ist ein Blau, welches an Farbe dem eigentlichen Bergblau sehr nahe kommt, und wie es scheint, eine Zeitlang statt desselben auch angewendet wurde. Es fehlt jedoch derselben an Lebhaftigkeit und ist nichts anders, als reines Bremerblau mit einer ganz geringen Quantität hellen Pariserblaus zusammengemahlen, getrocknet und pulverisirt. Es hat daher die Eigenschaften, die diesen beiden Farben zusammen zukommen. Indessen, während das Bergblau als Oel-, Wasser- und Kalkfarbe brauchbar ist, doch in beiden letzteren am allerbesten, ist das Neubergblau als Oelfarbe ebenfalls ausgezeichnet, als Wasserfarbe gut, aber auf Kalk nicht zu gebrauchen, weil darauf das Pariserblau zerstört wird. Das Bergblau und Neubergblau theilen dieselbe Empfindlichkeit gegen Schwefelwasserstoff, wie das Kalkblau, und das Neubergblau erleidet in Oel auch die Veränderung des Bremerblaus, weil es seine Hauptmasse ist; es deckt aber besser, als Bergblau, welches in Oel nur eine geringe Deckkraft verräth.

B. Blaue Eisenfarben. Cyaneisen-Verbindungen.

Die Verbindungen des Cyans mit Eisen geben eine Reihe der Nuance, Zusammensetzung und Beimischungen wegen von einander sehr verschiedener Farben, welche verschiedene Namen führen, namentlich um die Reinheit der Sorten von fremden nicht färbenden Zusätzen zu unterscheiden. Zu ihrer Darstellung werden durchweg jetzt nur noch die reinen Cyaneisen-Kalium-Verbindungen, das gelbe und rothe Blutlaugensalz verwendet, von denen im I. Abschnitt dieses Theils die Rede war, und ein beliebiges Eisensalz; die unreinen Blutlaugen wendet man aus ökonomischen Rücksichten nicht mehr an. Als Eisensalz ist beinahe kein anderes Salz vortheilhafter anwendbar, als der reine Eisenvitriol. Bevor ich jedoch Vorschriften über die Darstellung der blauen Farben gebe, ist es nöthig, über die Bildung derselben einiges anzuführen.

Wird die Lösung des gelben Blutlaugensalzes zu der eines Eisenoxydulsalzes gebracht, so entsteht, wenn alle Luft abgehalten wurde, ein ganz weißer, sonst nur ein bläulicher Niederschlag. Dieser Niederschlag bläut sich aber an der Luft und wird zuletzt ganz dunkelblau in Folge von Oxydation. Ebenso wird derselbe mit allen solchen Verbindungen schnell blau, welche Sauerstoff leicht abgeben, wie Chromsäure, Salpetersäure, schwefelsaures Eisenoxyd, Eisen- und Manganchlorid. Wird das Blutlaugensalz dagegen in Eisenoxydsalzlösungen gebracht, so entsteht sofort statt eines weißen ein sehr dunkler blauer Niederschlag von ungefähr derselben Farbe, wie der durch Oxydation des vorigen entstandene. Wird umgekehrt eine Lösung von rothem Blutlaugensalz in die eines Eisenoxydulsalzes gebracht, so entsteht gleichfalls sogleich ein blauer Niederschlag von der Farbe der obigen, aber es gibt mit den Eisenoxydsalzen keinen Niederschlag, wenn dieselben nicht mit Eisenoxydulsalzen gemengt sind.

Diese Umstände werden nun zur Erzeugung der blauen Farben benutzt, doch meist nur einige, denn es scheint, daß die hierbei entstehenden blauen Farben nicht allein ungleich zusammengesetzt sind, sondern auch in ihren Nuancen und in ihrer Reinheit Verschiedenheiten darbieten, welche verursachen, daß man verschiedenen Bereitungsweisen Vorzüge einräumt, selbst dann noch, wenn das Product theurer wird.

a) Pariserblau.

Gegenwärtig stellt man ein Blau her, das im Handel Pariserblau genannt wird, obgleich man es in Paris lange noch nicht bereitete, als es im deutschen Handel schon in Menge vorkam und in vielen Fabriken im Großen hergestellt wurde. Es ist dieses die Grundlage für eine Menge anderer blauer Farben.

Es zeigt in seinem Aeußern sowohl als nach der Reinheit der Farbe nicht geringe Unterschiede. Man benutzt zu seiner Darstellung den Weg, erst den weißen Niederschlag von Blutlaugensalz mit Eisenoxydulsalzen, Eisenvitriol, herzustellen, und denselben nachher durch Oxydationsmittel zu bläuen. Wie schon vorhin erwähnt wurde, wird diese Bläuung des Niederschlages durch Oxydation bewirkt.

Die Herstellung dieses weißen Niederschlages fordert indessen seine bestimmten Regeln nicht nur, damit er durch das Bläuen eine schöne Farbe annimmt, sondern damit auch bei seiner Darstellung kein Verlust an Blutlaugensalz eintrete, der leicht möglich wäre. Fällt man nämlich eine Auflösung von Blutlaugensalz mit einer Auflösung von Eisenvitriol, bis erstere Flüssigkeit mit letzterer keinen Niederschlag mehr gibt, so findet sich zwar

kein Blutlaugensalz mehr in der Lösung, aber der Niederschlag kann dasselbe in bedeutender Menge enthalten und enthält es auch immer. Man arbeitet daher lieber mit ermittelten Gewichtsquantitäten und einem Ueberschusse von Eisenvitriol, die man als Lösungen vermischt. Damit man aber bei den Proportionen gewiß sicher ist, daß man nicht zu wenig Eisenvitriol anwendet, so muß man davon stets reine und trockne Waare anwenden. Es gibt Eisenvitriol, namentlich aus Vitriol- und Alaunwerken, der beträchtliche Quantitäten Bittersalz enthält; solchen muß man bei dieser Fabrikation ganz ausschließen und vorzüglich den anwenden, den man aus Schwefelsäurefabriken erhält, und der direct durch Auflösung von Eisen in Schwefelsäure hergestellt worden ist. Man kann dann sicher sein, daß 85 Pfund, besser 90 Pfund auf 100 Pfund Blutlaugensalz vollkommen zur Fällung ausreichen werden.

Es ist auch nicht einerlei, wie die Fällung vorgenommen wird. Nach der Erfahrung erhält man keine schöne blaue Farbe, wenn der Niederschlag nicht rein weiß ausfällt, oder wenn er Gelegenheit hatte, sich an der Luft zu oxydiren, oder wenn er körnig und grob ausfällt. Man bereitet ihn daher am besten nach folgender Vorschrift: 100 Pfund Blutlaugensalz löst man in etwa 500 Pfund kochenden Wassers und bringt die Lösung in ein Ständchen A; 90—85 Pfund Eisenvitriol löst man in ebensoviel Wasser, und bringt die Lösung in das Ständchen B; man kann bei der Auflösung des Eisenvitriols alte Eisenstücke mit in den Kessel werfen, wodurch etwa in dem Vitriol vorhandenes Oxydsalz in Oxydulsalz verwandelt wird. Beide Ständchen stehen über der Präcipitirstande, die 3mal so groß an Inhalt ist, als jedes der Ständchen, deren Inhalt durch einen Holzkrahn in die Präcipitirstande gelassen werden kann. Man füllt in die Präcipitirstande etwa 500 Pfund Wasser, und läßt unter beständigem Umrühren den Inhalt beider Ständchen gleichzeitig hineinlaufen, wenn die Lösungen einige Stunden gestanden und sich klar abgesetzt haben. Es entsteht ein feiner weißer Niederschlag, den man über Nacht sich absetzen läßt, den andern Tag bringt man ihn auf Leinenfilter und läßt ihn abtropfen, wo man allerdings nicht vermeiden kann, daß er sich an der Oberfläche etwas bläut. Es entsteht ein speckiger nicht körniger Teig, der, sobald er so dick geworden ist, daß er auf Spaten sich abnehmen läßt, der Bläuung ohne Vorzug unterworfen wird.

Bevor ich diese Bläuung beschreibe, will ich anführen, daß dieser Niederschlag auch in dem Falle, wo hinreichend Eisenvitriol vorhanden ist, doch eine Zusammensetzung hat, in welcher unzersetztes Blutlaugensalz oder Cyankalium mit Cyaneisen vorhanden ist. Kann sich derselbe an der Luft bläuen, so ist man im Stande, aus der blau gewordenen Masse durch Wasser Blutlaugensalz auszuziehen. Dies würde bei der Bläuung des Niederschlags an der Luft

offenbar verloren gehen, wenn man diesen Umstand nicht kennte, und die Waschwasser nicht benutzte; allein heut zu Tage wird niemand die Bläuung auf diese Weise vornehmen, weil dadurch weder eine Farbe von schönem Aeußern noch von innerer Güte gewonnen werden kann.

Die älteste Weise, den weißen Niederschlag zu bläuen, ist die, den Teig in einem Kessel bis zum Kochen oder beinahe bis zum Kochen zu erhitzen, ihn heiß in eine hölzerne Stande zu bringen, zu demselben unter Umrühren eine Quantität Salpetersäure und dann eine andere Quantität englischer Schwefelsäure zufügen, oder umgekehrt in der Reihenfolge zu verfahren. Dabei entsteht von der Salpetersäure ein mächtiges Aufschäumen und Entwickelung salpetrigsaurer Dämpfe entweder sogleich oder erst nach einiger Zeit, was von der Temperatur abhängt, die das Gemenge hatte oder beim Zusatz der Säuren erhielt. Man verwendet auf den Niederschlag von 100 Pfund Blutlaugensalz gewöhnlich 51 Pfund Salpetersäure von 27° und 36 Pfund Schwefelsäure von 66°.

Bei der Ausführung dieser Operation treten oft eigene Erscheinungen ein; es kommt vor, daß schon beim Zusatze der Salpetersäure sich viel salpetrigsaures Gas in Dämpfen entwickelt oder doch bei Zusatz der Schwefelsäure. Manchmal unterbleibt dies aber, und die Gasentwickelung tritt erst stundenlang nachher unter heftigem Aufschäumen ein, welches Vorsicht erfordert, damit die Gefäße dann nicht überlaufen. Dies hängt theils von der Temperatur des Gemisches ab, theils noch mehr von einem Eisenüberschuß, der stets ein schnelles Aufbrausen veranlaßt und das sicher gleich eintritt, wenn man zu dem kochenden Breie einige Pfund Eisenvitriol gesetzt hat. Es scheint daher die Einwirkung, die hier stattgefunden hat, durch gebildetes Eisenoxyd vermittelt zu werden. Diese Einwirkung besteht darin, daß einestheils dem weißen Niederschlag Eisen, andererseits Kalium entzogen wird. Beide müssen daher erst oxydirt werden, was durch die angewendete Salpetersäure geschieht, die sich dabei zersetzt. Schwer erklärlich ist, warum die Einwirkung durch die Gegenwart von überschüssigem Eisenvitriol beschleunigt wird, wenn man nicht annehmen will, daß schwefelsaures Eisenoxydul die Salpetersäure leichter zersetzt, als der weiße Niederschlag, und letzterer sein Kalium leichter an schwefelsaures Eisenoxyd abgibt, als an Schwefelsäure und den Sauerstoff der Salpetersäure. Ein Niederschlag, der nicht mit Eisenvitriolüberschuß hergestellt worden ist, zeigt niemals ein heftiges Aufbrausen und gibt auch kein schönes Blau, selbst wenn mehr Säure angewendet worden ist, als gewöhnlich.

Wegen der salpetrigen Säure, die sich bei dieser Operation in rothen Dämpfen in sehr großen Mengen entwickelt, ist es nicht gleich, wo man sie vornimmt. In Localen, welche nicht ganz luftig sind, hat man kaum Zeit,

die Säuren zuzufügen, ehe schon das ganze Local mit diesem Gase erfüllt ist; man kann dann nicht vermeiden, einige Athemzüge des Gases mitzunehmen, welche für die Lungen sehr gefährlich sind. Mir selbst passirte es, daß ich 3 Tage davon die gräßlichsten Brustschmerzen hatte und eine Nacht bewußtlos krank lag. Man thut daher am besten, die Stande ganz ins Freie zu stellen, und sie mit einem zweitheiligen Deckel zu versehen; zwischen beide Deckeltheile führt man das Rührscheit ein, in die eine Hälfte bohrt man ein Loch zum Einsetzen eines Trichters, durch welchen man die Säuren aus Flaschen hinzugießt. Man stellt sich dabei so, daß man auf der Seite steht, von welcher der Wind kommt; man kann dann so ziemlich ohne Belästigung das Zugießen der Säuren ausführen, worauf man bedeckt 24 Stunden stehen läßt.

Nach dieser Zeit nimmt man den Brei aus der Stande heraus, zerrührt ihn in sehr viel Wasser in einer großen Stande, läßt absitzen, zieht die klare Flüssigkeit ab, und wiederholt das Auswaschen, je öfter desto besser, bis das Waschwasser in einer Lösung von Chlorbarium nur noch eine geringe Trübung hervorbringt. Je öfter das Auswaschen von dem hartnäckig anhängenden Eisensalze wiederholt wird, um so reiner und glänzender wird nachher die Farbe. Man filtrirt sie auf leinenen Filtern, preßt sie in dünnen Lagen, und schneidet sie in länglich vierkantige Stückchen, trocknet sie erst langsam an der Luft, dann in einer warmen Trockenstube bei 30 — 40°. Je schärfer sie ausgetrocknet wird, einen desto größern Glanz erhält sie. Ihr Glanz ist kupferfarbig, auch hat das Pulver denselben, wenn es mit dem Streichfinger glatt auf Papier aufgestrichen wird. Sie zerfällt beim Anfeuchten mit wenig Wasser unter Krachen in ein Pulver, das sich zu einem milden Teig erweicht. Sie ist sehr leicht.

Setzt man die Schwefelsäure vor der Salpetersäure zu, so wird das Blau heller, hat aber doch Kupferfarbe. Die Nuance geht mehr in die Farbe des Indigs über. Es ist jedoch nicht ermittelt, worin der Unterschied liegt. Man erhält von den angegebenen Quantitäten an Rohmaterial ungefähr 80—85 Pfund Pariserblau, je nach der Reinheit und Trockenheit des Blutlaugensalzes.

Bei den folgenden Sorten des Pariserblaues, die auf andere Art gebläut werden, verfährt man nach der vorgenommenen Bläuung auf dieselbe Weise, daher nur noch von den weiteren verschiedenen Methoden des Bläuens die Rede sein wird, (denn auch der Niederschlag aus Blutlaugensalz mit Eisenvitriol muß unter Anwendung derselben Regeln hergestellt werden).

Ich habe vorhin erwähnt, daß die Wirkung der beiden Säuren auf den fraglichen weißen Niederschlag in der Entziehung von Kalium und Eisen beruht, welche sich dabei oxydiren müssen, wozu die Salpetersäure den Sauerstoff hergibt, Vitrioloel allein bildet damit nur einen weißen Brei, der

beim Auswaschen unverändert zurückbleibt. Bringt man aber den Brei in Berührung mit einer Lösung von Eisenchlorid oder schwefelsaurem Eisenoxyd, so entzieht er der Lösung Sauerstoff und Säure und bläut sich; die Lösung enthält nun Eisenchlorür, salzsaures Eisenoxydul, oder beziehungsweise schwefelsaures Eisenoxydul. Das schwefelsaure Eisenoxyd ist billiger herzustellen, als das Eisenchlorid und wird daher am vortheilhaftesten anzuwenden sein. Es war von ihm bei den Eisensalzen die Rede. Das Eisenchlorid kann man sich doch eben auch einfach dadurch darstellen, daß man das sogenannte Caput mortuum, oder auch gepulverten Eisenglanz, oder Rotheisenstein in kleineren oder größeren Steingutgefäßen mit concentrirter Salzsäure digerirt, wodurch eine gelbe Lösung erhalten wird, die man vom Bodensatze abnimmt und wie sie ist verwendet. Es schadet nicht, wenn freie Säure, die nicht mit Eisenoxyd gesättigt ist, in den beiden Arten von Lösungen vorhanden ist.

Um das Bläuen nun auszuführen, bringt man den weißen Niederschlag, ebenso wie bei der vorigen Methode zum Kochen und entleert ihn dann in eine Stande. Dann wird soviel und solange wiederholt eimerweise von den Eisenoxydlösungen hinzugegeben, bis eine abfiltrirte Probe nach einigem Stehen zeigt, daß Eisenoxydsalz in der Lösung im Ueberschusse vorhanden sei, und die Flüssigkeit nicht bloß einen weißen oder blaßblauen, sondern dunkelblauen Niederschlag mit Blutlaugensalz gibt. Es ist alsdann die Bläuung vollendet, und der blaue Brei kann weiter verarbeitet werden. Diese Bläuungsweise ist nicht nur sehr billig, sondern auch sehr einfach. Die abfallenden Flüssigkeiten, welche Eisenoxydul und Eisenoxyd enthalten, könnte man zwar benutzen, aber ihre Anwendung ist zum Behufe der Farbenfabrikation zu unsicher, daher sie gewöhnlich weggelassen werden. Ist eine chemische Fabrik mit einer Farbenfabrik vereinigt, so ist eine anderweitige zweckmäßige Verwendung eher möglich.

Ebenso wie die Oxydsalze des Eisens kann das salzsaure Manganoxyd oder Manganchlorid verwendet werden. Das Verfahren des Bläuens ist ganz und gar dasselbe, aber unter den allermeisten Verhältnissen wird man nicht im Stande sein, sich das Manganchlorid entsprechend billig wie das Eisenchlorid herzustellen. Am einfachsten erhält man es, wenn man gewöhnlichen Braunstein kalt mit verdünnter Salzsäure digerirt; da derselbe stets etwas Manganoxyd neben Manganhyperoxyd enthält, so wird jenes gelöst und dieses bleibt allein zurück, was man als gereinigten Braunstein wieder verkaufen oder zur Chlorbereitung weiter benutzen kann. Mit der Flüssigkeit, die jedoch leicht zersetzbar ist, verfährt man, wie mit jenen; zurück bleibt eine Lösung von salzsaurem Manganoxydul oder Manganchlorür, die eisenhaltig ist und eben auch schwer verwendbar, gewöhnlich weggelassen wird.

Unter die Verfahren, welche noch zum Bläuen des Niederschlages dienen und bei guter Leitung der Operation recht glänzende Producte geben, gehören auch die, bei welchen als oxydirendes oder Kalium und Eisen entziehendes Agens Chlor direct oder indirect angewendet wird. Man kann zum Anbläuen sich recht gut eines Gemisches von Salpetersäure und Salzsäure bedienen, welches man sich aus 100 Theilen Salpetersäure von 30° Baumé und 70 Pfund Salzsäure von 22° Baumé bereitet und in Glasflaschen vorräthig mischt. Von dieser Mischung gießt man nach und nach zu dem in einer hölzernen Stande befindlichen Brei soviel, als die Farbe an Feuer und Tiefe noch zunimmt; um dies zu vergleichen, streicht man eine Probe davon auf eine Glastafel, die rein ist, die zweite Probe macht man so, daß man etwas des Gemisches in ein Glas bringt, noch einige Tropfen Säure hinzufügt, und davon auch auf das Glas bringt. Ist die entstandene Farbe nicht schöner geworden, so ist Säure genug zugesetzt. Zeigt die Probe einen Stich ins Grünliche, so hat man zuviel Säure zugesetzt, und man kann den Fehler aufheben, wenn man zur Hauptmasse wieder behutsam von dem weißen Niederschlag hinzufügt, bis wieder die schönste blaue Farbennuance hervorgetreten ist. Man verbraucht zu einem Niederschlage von 100 Pfund Blutlaugensalz von dem obigen Gemische aus Salpeter- und Salzsäure ungefähr 50 Pfund. Die weitere Verarbeitung der gebläuten Waare kann dann sogleich erfolgen, wenn die richtige Färbung eingetreten ist.

Für den Fall, daß das Blau nicht als Pariserblau in den Handel gelangen soll, sondern etwa dient, um anderweitig zu geringen Blauen verwendet zu werden, kann auch die Bläuung durch Chlorkalk und Salzsäure bewerkstelligt werden. Zu diesem Behufe rührt man den Brei mit etwa 60 bis 70 Pfund concentrirter Salzsäure auf, und setzt nun von einer Milch aus Chlorkalk in Wasser zerrührt, so lange zu, bis wie oben die höchste Nuance der Farbe erzielt ist. Soll jedoch das Blau rein sein und ebenfalls als Pariserblau in den Handel kommen, so verfährt man zwar hinsichtlich der Bläuung ebenso, aber man verwendet statt einer Milch von Chlorkalk eine reine und klar abfiltrirte Lösung desselben, sodaß keine der unlöslichen Beimischungen des Chlorkalks mit unter die Farbe gerathen können. Die Salzsäure macht bei diesem Verfahren das Chlor aus dem Chlorkalke frei, und dieses wirkt nun wie direct zugeführtes freies Chlor. Wenn die richtige Intensität der Farbe hervorgerufen ist, kann sogleich zum Auswaschen geschritten werden.

Wenn man sehr reine Stücke von Braunstein besitzt, so kann man durch Schwefelsäure und das gröbliche Pulver von diesen Stücken, von welchem man das feinste Pulver abgewaschen hat, auch eine ähnliche Operation ausführen, indem man damit längere Zeit warm in Steinkrügen digerirt, bis die rechte Farbe erhalten ist. Bei Zusatz von Salzsäure geht jedoch die Operation

viel schneller vor sich. Man schlemmt dann das Blau von den gebliebenen Braunsteinresten ab.

Diese beiden letzten Methoden des Bläuens bieten keine anderen Vortheile vor dem directen Bläuen mit Chlor, als daß der Chlorentwickelungsapparat erspart wird. Aber man arbeitet mit Chlor weit sicherer. Zu diesem Behufe bringt man zu dem Farbenteig einige Pfund Salzsäure und soviel Wasser, daß derselbe die steife Breiform verliert. Dann bringt man ihn in eine flache Stande, und läßt aus einem Chlorentwickelungsapparate Chlorgas einströmen, so rasch es der Apparat liefert und unter öfterem Umrühren in der Stande. Die milchige Masse wird zusehends blau. In der Flüssigkeit, die man von der blauen Masse von Zeit zu Zeit probeweise abfiltriren kann, findet sich so lange Eisen als Oxydulsalz, bis der Brei völlig gebläut ist, und gibt daher mit Blutlaugensalz einen blos bläulichen Niederschlag. Fängt derselbe aber an, dunkelblau zu werden, so ist die Bläuung durch das Chlor beendigt, und man hört mit dem Einleiten auf oder nimmt das Blau zum Abwässern heraus und beschickt das Gefäß mit frischem zu bläuenden Niederschlage.

Man kann auch ein Gemisch von chromsaurem Kali mit Schwefelsäure zum Bläuen anwenden, aber dieser Weg ist von allen der theuerste, weil der entstehende Chromalaun weder vollständig, noch auch ganz rein auf eine billige Weise gewonnen werden kann.

In allen Fällen ist die Ausbeute ungefähr dieselbe, und die Blaue, wenn sie regelrecht hergestellt sind, erhalten ein dunkles sehr kupferglänzendes Ansehen. Oertlichkeiten bestimmen, welche Methoden man anwenden will. Die Bläuung mit Chlor ist jedenfalls die billigste, aber doch am wenigsten verbreitet, weil damit die Anschaffung eines Chlorentwickelungsapparates verbunden ist.

Merkwürdig ist und anzuführen, daß, obgleich die Niederschläge, welche Eisenoxydsalze mit Blutlaugensalz hervorbringen, eine ungemein intensive blaue Farbe besitzen, dieselben auch die nämliche Zusammensetzung zu haben scheinen, wie die gebläuten weiß gewesenen Blutlaugensalz-Niederschläge, sie doch niemals Blaue liefern, die nach dem Trocknen sich, was Farbe und Glanz betrifft, mit jenen messen können, sodaß dieser so kurz scheinende Weg zur Darstellung blauer Farben in den deutschen Farbenfabriken wenigstens nie zu einer Aufnahme gelangen konnte.

Es kommen noch einige Abarten von Pariserblau im Handel vor, von denen hier am geeignetsten die Rede ist. Die eine Sorte hat eine mehr stahlblaue Nuance; sie wird aus dem gebläuten wohl ausgewaschenen Brei von Pariserblau erhalten, indem man ihn in einem Kessel zum Kochen erhitzt und mit $^1/_4$—$^1/_8$ des Gewichts, das er an trocknem Pariserblau enthält, von Blutlaugensalz kocht, welches dieser Niederschlag theils aufzunehmen, theils in

rothes Blutlaugensalz zu verwandeln scheint. Es wird dann wieder, wie das Pariserblau, gewaschen und getrocknet. Es scheint jedoch diese Farbe, welche vielleicht mit der folgenden ganz identisch ist, keine große Vorzüge zu besitzen, obwohl sie theurer im Preise gehalten ist.

Diese folgende hat den Namen Turnbulls Blau, und scheint nur in England dargestellt zu werden. Man erhält sie ganz einfach, indem man eine Auflösung von reinem Eisenvitriol kalt mit soviel einer Lösung von rothem Blutlaugensalz versetzt, als noch dadurch ein blauer Niederschlag hervorgebracht wird, den man nun ganz einfach abwässert und trocknet.

Die Hauptbestandtheile dieser Farben sind Einfach-Cyaneisen und Anderthalb-Cyaneisen nebst Wasser. Ihr Unterschied in der Farbe scheint davon abzuhängen, in welchem Verhältnisse die beiden Verbindungen gemischt sind, und ob der weißen Verbindung alles Kalium entzogen ist oder nicht. Letztere beiden erwähnten Farben scheinen noch Blutlaugensalz enthalten zu müssen, wenn denselben das ihnen eigene Aeußere zukommen soll. Die in älteren Zeiten aus Blutlaugen gewonnenen Berlinerblaue, wenn aus denselben die Alaunerde durch Säuren ausgezogen wurde, stellten im Grunde nichts anderes dar, als die angeführten Blaue, nur hatten sie wegen der Bereitungsweise nicht jene Lebhaftigkeit erlangt, vielleicht enthielten sie auch weniger Anderthalb-Cyaneisen.

b) Berlinerblau.

Die alten Bereitungsweisen des Berlinerblaus bestanden darin, daß man Blutlauge, die der Hauptsache nach eine Lösung von Blutlaugensalz und kohlensaurem Kali war, mit einer Auflösung fällte, welche Eisenvitriol oder andere Eisensalze und Alaun, oder Zinkvitriol, oder Bittererde enthielt, welche letztere Salze in vorwiegender Menge angewendet wurden. Dadurch wurden Niederschläge erhalten, welche den weißen Niederschlag enthielten, den das Blutlaugensalz mit dem schwefelsaurem Eisensalze allein geben würde, aber auch diejenige Alaunerde, das kohlensaure Zinkoxyd, oder die Magnesia, welche das kohlensaure Kali nebenbei aus dem zugemischten Salze beziehungsweise fällte; den Niederschlag ließ man an der Luft oder durch Auswaschen mit viel lufthaltigem Wasser blau werden, wobei allerdings Blutlaugensalz verloren ging. Man erhielt so Blaue, welche die mitgefällten weißen Körper auf's innigste eingemengt enthielten, je mehr dieselben betrugen, desto heller wurden die Berlinerblaue und umgekehrt. Bei dunklen Sorten fällte man blos mit Eisenvitriol und löste durch Zusatz einer Säure das zugleich mitgefällte Eisenoxydulhydrat wieder auf, bläute aber auf dieselbe Weise. Auf diese Weise

kamen die Blaue in jenen Zeiten doch theurer zu stehen, als jetzt, denn man verwandte als weiße Körper zur Beimischung theure Erden oder Oxyde, die viel billiger und gut durch andere weiße Körper ersetzt werden können, und verschwendete zu diesem Behufe Pottasche oder Säure, um durch Pottasche gefälltes Eisenoxydul zu entfernen, ohne doch weiter Nutzen davon zu erzielen. Heutzutage wird daher rationell verfahren; man stellt die Blaue für sich her und zwar als Pariserblaue, und vermischt sie mit billigeren weißen Körpern, wenn sie noch teigförmig sind; diese Körper thun dieselben Dienste, wie die Alaunerde, das kohlensaure Zinkoxyd oder die Magnesia. Solche Körper, die im Allgemeinen angewendet werden, sind Stärke, Schwerspath, Gyps, gebrannte und feingemahlene Thone oder Kaoline, selten etwas anderes. Jede Fabrik hat darin ein eigenes Sortiment, und wendet diese Stoffe in verschiedenen Proportionen unter sich und gegen das Pariserblau an; die erst feingemahlenen genannten Körper werden ganz einfach mit dem Teige des Pariserblaus gemischt, und so oft durch eine Farbmühle wiederholt gemahlen, bis die weißen Körper nach dem Trocknen des Gemisches nicht mehr als weiße Punkte in der Farbe erkannt werden können, was ihrem Ansehen schaden würde.

Um die Güte eines Berlinerblaus zu beurtheilen, welche einzig von ihrem Gehalte an Pariserblau in 100 Theilen abhängt, genügt gegenwärtig das Ansehen nicht, denn der Gehalt an Blau kann bei ganz gleichem äußeren und dunklen Ansehen doch ein ganz verschiedener sein. Dies kommt davon her, daß die genannten üblichen Zusätze durch ihre außerordentlich verschiedene Deckkraft, derselben Menge Pariserblau beigemischt, dessen Farben sehr ungleich herabdrücken. Stärke kann in sehr großer Menge beigefügt werden, und das Blau behält doch eine sehr dunkle Farbe, die ins Kupferfarbige zieht. Sie ertheilt der Farbe aber eine gewisse Leichtigkeit, sodaß Stücke davon keinen erdigen Zusatz vermuthen lassen. Schwerspath drückt die Farbe wegen seiner größern Deckkraft schon viel bedeutender bei gleichem Gewichte herab, und macht das ganze Gemisch verhältnißmäßig viel schwerer. Es folgt dann der Gyps und endlich der gebrannte Thon, die die Farben zwar nicht so schwer machen, aber noch vielmehr herabbringen.

c) Mineralblau, Hamburgerblau, Fingerhutblau u. s. w.

Diese Farben wurden ehedem ganz so bereitet, wie die Berlinerblaue, nur waren die Sorten wegen der noch größeren Beimischung jener mitgefällten Niederschläge noch viel heller, als das Berlinerblau. Es wurde meistens als Beimischung Alaunerde mitgefällt und der Niederschlag abfiltrirt,

dann mit einer concentrirten Alaunlösung gekocht, wo der weiße Körper sich um Vieles vermehrte, indem die Alaunerde in diesem Falle zur Bildung eines weißen erdigen Körpers Anlaß gibt, der sowohl Schwefelsäure, Alaunerde, als schwefelsaures Kali enthält. Das Blau wurde dann ausgewaschen und getrocknet, und bildete eine hellblaue Farbe, welche einen sehr feinen erdigen Bruch hatte und sich leicht in Wasser zertheilte. Heutzutage werden alle die genannten Blaue gerade so aus dem noch nassen Pariserblau hergestellt, wie die Berlinerblaue, nur mit dem Unterschiede, daß die Menge der Zusätze noch viel bedeutender genommen wird, wodurch die Farben heller werden. Uebrigens dienen dieselben Zusätze und werden ganz auf dieselbe Weise darunter gemengt.

Die Form des Berlinerblaues und Mineralblaues sind kleine vierkantige lange Stückchen. Sie werden dadurch erhalten, daß man den gemahlenen Teig unter Farbpressen in etwa $1/2$ — $3/4$ Zoll dicken Lagen zwischen Tuch preßt. Nach dem Pressen wird der flache Farbkuchen in geraden Linien von z. B. $1/2$ Zoll nach der Breite zerschnitten, dann in die Länge von 3 — 4 Zoll. Die Stücke werden abgehoben, auf Bretter gebracht und gut ausgetrocknet, entweder an der Luft oder in Trockenzimmern. Andere Formen kommen selten mehr vor, wie z. B. beim Fingerhutblau, welches in fingerhutähnlichen Vertiefungen in Gypsformen getrocknet wurde.

Da die sämmtlichen hier erwähnten Blaue theils wegen der Natur ihrer Zusätze, theils wegen der Beschaffenheit der dazu verwendeten Blaue so sehr verschiedene Zusammensetzungen haben können und dies zwar bei gleichem äußern Ansehen, so würde es nichts nutzen, Vorschriften dazu anzuführen, indem der Fabrikant durch kleine Proben leicht ermittelt, wie er eine vortheilhafte Mischung mit den erwähnten Zusätzen für eine gewisse Sorte zu machen hat, wiewohl ich ihm sagen kann, daß schwere Sorten auf Zusatz von viel Spath, leichte, im Bruche nicht glatte auf Zusatz von viel Stärke, im Bruche erdige auf Zusatz von gebranntem Thon, sehr hart und rauh im Bruche, auf Zusatz von Gyps schließen lassen. Sehr stärkemehlhaltige Sorten geben zerrieben in kochendes Wasser geworfen einen nach dem Erkalten elastischen Brei.

Für den Consumenten gibt es einfache Proben, die übrigens auch der Fabrikant zum Vergleiche seines Fabrikates mit andern mit Vortheil anwenden kann. Sie beruhen darauf, daß man ihre Deckkraft gegen Weiß und ihre Nuancirung durch Gelb vergleicht. Wiegt man sich 10 Gran eines zu untersuchenden oder zu prüfenden Blaues ab und reibt es fein mit Oel, setzt dann z. B. 100 Gran einer Bleiweißsorte hinzu, so wird man ein helles Blau erhalten. Wiegt man nun von dem damit zu vergleichenden Blau ebenso 10 Gran ab, und setzt 10granweise von demselben Bleiweiße

zu, bis das Blau ebenso hell ist, so wird man von dem Bleiweiße für das andere Blau mehr oder weniger als 100 Gran bedürfen. Bedarf man davon mehr, so ist die Farbe offenbar besser und umgekehrt schlechter, wenn man weniger zusetzen kann; man kann den Werth direct aus der Bleiweißmenge berechnen, der sich wie die angewendeten Bleiweißmengen verhält. Hätte man z. B. nur 50 Gran Bleiweiß im letztern Falle anwenden können, so wäre das Blau auch nur halb soviel werth gewesen, als das andere, wenn gleich es dem äußeren Ansehen nach auf gleiche Güte schließen ließe. Der Fabrikant kann daraus schließen, daß das erstere Blau mehr der deckenden Zusätze enthält, das letztere mehr der weniger deckenden, als Stärke und Schwerspath.

Eben auf dieselbe Weise vergleicht man das Blau mit Gelb versetzt. Man zerreibt die eine Sorte mit einer gewissen Quantität Chromgelb durch einen kleinen Glasreiber auf einer Glasplatte, und erhält so eine Nuance von Grün. Dann ermittelt man, wieviel das andere Blau von demselben Gelb erfordert, um dieselbe Nuance Grün herzustellen, wo man um so mehr nöthig haben wird, je besser dieses Blau ist, als das erstere. Beide Prüfungsarten geben ungefähr dasselbe Resultat und man berechnet die Güte auf gleiche Weise. Man kann bei letzterer Prüfung zugleich auf die Reinheit der blauen Farbe einen Schluß machen. Nach dem Trocknen der beiden Grüne wird eines oder das andere reiner grün oder feuriger erscheinen; in diesem Falle ist auch das Blau ein schöneres oder reineres und gibt, wie man es auch anwendet, ein vortheilhafteres Resultat.

Alle diese Farben zeigen hinsichtlich ihres Verhaltens gegen Luft, Licht, äußere Einflüsse ein gleiches Verhalten, wie das Pariserblau, welches der färbende Körper ist, und dieses soll daher noch erwähnt werden.

Das Blau hat zwar eine große Beständigkeit gegen Luft und Licht, aber denselben ausgesetzt bleicht es doch nach und nach aus; am besten bemerkt man dies bei den grünen Farben, die mit dessen Hülfe hergestellt sind, welche nach und nach immer gelbgrüner werden. Es hat eine außerordentliche Deckkraft, sodaß einigermaßen dunkle Farben einen so dunkeln Anstrich geben, daß derselbe schwarz aussieht. Es hat sehr viel Oel zum Anreiben nöthig, je nach seinen Versätzen von 30—15 %, um so weniger, je mehr es namentlich zugesetzten Spath enthält. Als Wasserfarbe ist das Blau in jeder Hinsicht gut anwendbar, aber nicht auf frischen Kalkwänden, oder als Kalkfarbe, denn der Kalk zerstört das Pariserblau unter Bildung von Cyaneisenkalk und Abscheidung von gelbem Eisenoxyd. Alkalien wirken ebenso. Die Farbe wird von schwefelhaltigen Gasen, namentlich von Schwefelwasserstoffgas leicht afficirt und schmutzig, was man leicht an hellen Sorten oder ihren Anstrichen gewahr werden kann. Farben, welche saurer Natur sind, läßt es

sich ohne Nachtheil zumischen, aber mit alkalischen Farben oder solchen, die wegen unvollkommenen Auswaschens etwas kohlensaures Alkali oder Aetzkalk enthalten, kann es nicht ohne Nachtheil versetzt werden, jedenfalls wird dann ein Theil zersetzt und die zu erwartende Nuance wird schmutzig. Mit rein gelben Farben gibt es ein vollkommen reines Grün, das durch die Menge des Gelbes nuancirt wird.

d) Neublau.

Diese Farbe enthielt ursprünglich kein Pariserblau, sondern bestand aus Stärke und Indigcarmin. Aber mit der Zeit wurde ein Theil des Indigs in derselben durch Pariserblau ersetzt, bis der Indigo daraus ganz verschwand und das Pariserblau ihn ganz ersetzte. Es kommen nun im Handel unter dem Namen Neublau gewöhnlich die blos Pariserblau enthaltenden Sorten vor; die mit Indig bereiteten Sorten erhielten dagegen den Namen Indigoneublau; von ihnen wird nachher die Rede noch sein. Doch gibt es auch unter den letzteren solche, deren Farbstoff nicht blos Indigo, sondern theilweise auch Pariserblau ist.

Obgleich nun diese Farbe keine Malerfarbe ist, sondern vielmehr zum Bläuen der Wäsche, des Papiers u. s. w. ihre Hauptanwendung findet, so kann doch ihre Herstellung erwähnt werden.

Wie schon gesagt, ist das Neublau, von dem hier die Rede ist, ein Gemenge aus Stärke, namentlich Kartoffelstärke und Pariserblau. Zu dem noch breiförmigen Teige des Pariserblaues wird das 10 — 30fache des Gewichtes des trocken gerechneten Pariserblaues an Kartoffelstärke eingerührt, wenn nöthig, noch mit Wasser. Das Ganze wird auf Farbmühlen mehrere Male als dicker Teig durchgemahlen, je öfter, desto besser. Der Teig wird in eine Trockenstube oder einen warmen Raum gebracht, worin sich Trockenregale, Trockenbretter, ein oder mehrere Tische befinden. Die Trockenbretter sind gehobelte Bretter, am Rande mit einer kleinen Leiste versehen, die höchstens $\frac{1}{8}$ Zoll hoch ist. Auf diese Trockenbretter, welche man zu diesem Behufe auf den Tisch legt, streicht man von dem gemahlenen Teige eine $\frac{1}{8}$ Zoll dicke Schicht auseinander, und stellt sie zum Trocknen in die Regale. Während des Aufstreichens auf die nachfolgenden Bretter beobachtet man die Trockenheit des Teiges auf den schon bestrichenen Brettern fortwährend, und wenn sie soweit fortgeschritten ist, daß man das darauf befindliche mit einem Messer mit mehreren gleichweit von einander abstehenden Klingen nach der Länge und Breite in lauter kleine viereckige, durch den Abstand der Klingen bestimmte Stücke zerschneiden kann, ohne daß der Teig wieder zusammenläuft,

so thut man dies sogleich, denn ein weiteres Trocknen würde dasselbe nicht mehr zulassen. Nach dem Zerschneiden läßt man, unter Fortsetzung der beschriebenen Arbeiten, das Trocknen weiter fortschreiten, und wenn die Stücke soweit abgetrocknet sind, daß sie sich mit einem dünnen kupfernen darunter geführten Spatel heben lassen, ohne daß sie ihre Form verlieren, so werden sie von den Brettern losgemacht und das, was sich auf mehreren Brettern befindet, auf einzelne Bretter gebracht und getrocknet, wobei man nebenbei an Raum gewinnt. In dem Trockenheitszustande, wie man die Stückchen von den Brettern losmacht, haben sie nur einen geringen Zusammenhang; ihre Farbe sieht viel heller aus, als nachher, und die Stärke läßt sich durch einen seidenartigen Glanz erkennen. Durch das völlige Austrocknen werden sie aber ziemlich hart; einzelne zusammenklebende Stückchen zerbricht man. Die trocknen Parthieen werden in Fässer gethan und so in der Trockenstube fortgefahren, bis aller Teig aufgearbeitet ist. Alle Abfälle, untaugliche Stücke, oder die wegen unzeitigen Zerschneidens der Form nach mißrathenen, rührt man wieder unter den Teig, wo sie rasch erweichen und keine Schwierigkeiten beim Verarbeiten hervorbringen.

Die Farbe ist nach dem Abnehmen von den Brettern fertig, aber man will ihr gewöhnlich noch ein besseres Ansehen geben, was durch das Pudern geschieht, eine Arbeit, die zuweilen auch an andern stückigen Farben vorgenommen wird, um das Aeußere derselben zu verbessern. Zu diesem Behufe benutzt man gewöhnlich ein Rollfaß, d. h. ein Faß mit einer Axe durch die Mitte, auf welcher man es mittelst einer Kurbel herumdrehen kann. An dem Bauche des Fasses ist eine Oeffnung zum Einfüllen angebracht, welche durch einen passenden Deckel, durch Leder gedichtet und mit einem Keile festgemacht, verschlossen werden kann. Dieses Faß füllt man etwa bis zu $^3/_4$ mit den Neublaustückchen an und bringt dazu einige Procente zu feinem Pulver zerriebenes und feingesiebtes Pariserblau, verschließt und läßt nun einige Stunden umdrehen. Dadurch werden alle Flächen des Blaues mit dem dunklen Staube überzogen und es erhält ein schönes Ansehen. Man nimmt es nun heraus, und siebt den Staub sammt zerbrochenen Stücken durch ein Sieb mit weiten Maschen ab, worauf die Waare zum Verpacken fertig ist. Den Staub und Stücke, die davon abgesiebt worden sind, benutzt man bei der weiteren Fabrikation als Zusatz zu demselben Blau, unter Berücksichtigung seines Gehaltes an trocknem Pariserblau.

Das Blau weicht sich in Wasser leicht auf. Als Malerfarbe würde es ungefähr dieselben Eigenschaften zeigen, wie ein sehr stärkehaltiges Berlinerblau.

C. Blaue Kobaltfarben.

a) Smalte.

Blaue Farben wurden schon frühe aus den Oxyden des Kobalts oder vielmehr vermittelst der Kobalterze hergestellt, aber diese Farbstoffe waren eigentlich weniger blaue Farbstoffe zum Behufe der Maler, als vielmehr blaue gemahlene Gläser, von verschiedener Tiefe und Feinheit, die unter dem Namen Smalte oder Eschel in den Handel kamen, und noch jetzt im Handel vorkommen, aber zu ganz andern technischen Verwendungen dienen, als wozu die übrigen Farben gebraucht werden. Obgleich nun also diese Gegenstände nicht hierher gehören, so soll doch davon das Wissenswerthere angeführt werden.

Das Kobaltoxyd würde zur Darstellung der blauen Gläser zu theuer sein, es wird deshalb dazu hauptsächlich ein kobalthaltiges Erz, der Glanzkobalt verwendet, welcher Kobalt, Eisen, Nickel, Kupfer, Arsen, Schwefel u. s. w. enthält. Die Erze werden soweit geröstet, daß sich die Metalle zum großen Theil oxydiren, und theils als Oxyde, theils als schwefelsaure Metalloxyde, theils und zum kleinern Theil als Arsen- und Schwefelmetalle zurückbleiben. Dies geschieht in Flammöfen mit Abzugskanälen, wo eine Menge arseniger Säure als Oxydationsprodukt des Arsens aufgefangen wird. Diese gerösteten Erze werden mit der gleichen Menge arseniger Säure gemengt einem Glassatze zugegeben. Der Zusatz der arsenigen Säure erfolgt, um Nickel, Eisen, Kupfer wieder mit Arsen zu vereinigen, welche sich als Arsenmetalle wegen des großen specifischen Gewichtes unter den Glassatz begeben, so daß nur das Kobaltoxyd allein, wenigstens größtentheils, als färbende Substanz in den Glassatz übergeht und das Glas blau färbt. Ohne den Zusatz von Arsen würden auch die andern Metalle in den Glassatz übergehen und mit ihrer Farbe die blaue Farbe beeinträchtigen.

Der Glassatz ist ein weiches Kaliglas aus reiner calcinirter Pottasche und Quarzsand. Es wird zu vermeiden gesucht, daß Alaunerde und Kalkerde haltige Körper mit unter den Glassatz kommen, weil diese die Farbe sehr herabdrücken. Natron statt Pottasche läßt sich nicht anwenden, denn dadurch wird die Farbe gleichfalls heruntergedrückt und erhält ohnedies eine schlechte Nuance. Die Tiefe der Farbe des Glases hängt natürlich von der Menge des zugesetzten kobalthaltigen Erzes und von seinem Gehalte an Kobalt ab, und wird durch Versuche im Kleinen ermittelt, in welcher Menge das Erz dem Glassatze für eine gegebene Farbe des Glases beizugeben ist.

Das Schmelzen des Glassatzes geschieht in einem Ofen und in eben solchen Tiegeln, wie sie zur Glasfabrikation gebraucht werden, oder die wenig davon abweichen. Die Arbeitsöffnungen, wovon für jeden Tiegel eine vorhanden ist, dienen nur zum Eintragen des Glassatzes und des gerösteten Erzes, und zum Ausschöpfen des Glases, wenn dasselbe gehörig geschmolzen, gerührt und durch Absetzenlassen bei tüchtiger Feuerung, wobei sich die Arsenmetalle als Speise zu Boden begeben, gereinigt worden ist. Das Ausschöpfen des Glases geschieht in Wasser, wodurch es zerspringt und mürbe wird. Es wird dann unter Pochstampfen zerstoßen, die in einem Troge arbeiten, worin die Glasmasse geworfen wird, und in welchem beständig ein dünner Wasserstrahl zu und abläuft. Das ablaufende Wasser nimmt blos Theile von größerer Feinheit mit sich, und indem es nachher mehrere Tröge durchläuft, worin es von seiner Geschwindigkeit einbüßt, setzt es nach dem Grade der Feinheit und Schwere auf seinem Wege nach und nach alles mitgeschwemmte Glas ab und läuft schließlich klar weg. Oder das Glas wird nur gestoßen und zwischen Granitsteinen wie der Schwerspath und das Bleiweiß gemahlen und nachher in Wasser aufgerührt und geschlemmt, wobei das gröbste Pulver sich immer zuerst und fest zu Boden setzt, und noch einmal gemahlen oder auch als Streusand verwerthet wird. Die feinere blaue Farbe wird jedenfalls wiederholt geschlemmt, um ganz feine Theile als Eschel abzusondern, welches ein helles weniger gefärbtes Glas ist und häufig wieder mit dem Glassatze zusammengeschmolzen wird. Die reine Smalte wird dann getrocknet und gesiebt. Es genügt gewöhnlich, auf einer Fabrik 3 Sorten Smalte, dunkle, mittle und ganz helle herzustellen, alle übrigen werden dann daraus durch Mischen hervorgebracht; es giebt Fabriken, die sich blos mit dem Mischen verschiedener Fabrikate beschäftigen, und dadurch besonders angenehme Töne hervorbringen, die diese Beschäftigung mit einem Gewinn lohnen.

Diese blaue Farbe ist allerdings wie alle Kobaltblaue sehr dauerhaft, aber der Maler benutzt sie höchstens als Wasserfarbe bei der Wandmalerei; ihre häufigste Anwendung fand sie früher zum Bläuen der Leinwand und des Papierzeuges, sowie zum Blaufärben von Glas und Töpferwaaren, wozu sie noch gebraucht wird, während sie beim Bläuen größtentheils durch Ultramarin verdrängt worden ist.

b) Königsblau, Kobaltblau, Thenardsblau.

Ein andres Blau, was zu jeder Art Malerei gebraucht werden kann, und eben dieselbe Dauerhaftigkeit gegen alle äußeren Einflüsse besitzt wie die Smalte, wurde ehedem auch noch fabrizirt, und vertrat eine lange Zeit unter dem Namen Königsblau, Kobaltultramarin, Kobaltblau, The-

nardsblau das wirkliche Ultramarin, bis die künstliche Darstellung des letztern auch diese Farben soweit verdrängte, daß sie nur noch im Poteriefach angewendet und wohl beinahe ausschließlich nur dafür hergestellt werden, weil nämlich zu diesem Behufe das Ultramarin völlig untauglich ist, also hier seine Stelle nicht einnehmen kann.

Die Grundlage dieser Farbe ist entweder nur Alaunerde und Kobaltoxyd oder Alaunerde, Kobaltoxyd und Zinkoxyd mit oder ohne eine sehr schwer flüchtige Säure. Ihre Tiefe hängt natürlich von der Menge des färbenden Oxyds ab, das in ihr enthalten ist. Man stellt sie am einfachsten so her, daß man z. B. 100 Theile Alaun mit oder ohne Zinkvitriol, dessen Menge nicht groß sein darf, mit 5—10 Theilen schwefelsaurem Kobaltoxyd zur Trockne eindampft und den Rückstand 7—8 Stunden in einem Windofen in einem Tiegel auf's Heftigste glüht, wo alle oder die meiste Schwefelsäure verflüchtigt wird, und die blaue Farbe zurückbleibt. Kostspieliger wird die Farbe, wenn man sich erst Alaunerdehydrat bereitet und dasselbe trocknet, dann mit schwefelsaurem, salpetersaurem oder phosphorsaurem Kobaltoxyd mengt, und ebenso glüht. Bei Zinkzusatz erhalten die Farben einen weniger röthlichen Schein, sie fallen vielmehr in's Himmelblaue, was man an ihnen leicht gewahr wird, wenn wegen eines geringen Kobaltzusatzes helle Nuancen entstehen. Die Güte dieser in Kalk, Wasser und Oel anwendbaren Farbe prüft man am besten wie die des Berlinerblaues blos durch Vermischen mit Weiß.

D. Künstliche Ultramarine.

Schon im Alterthum ist eine Farbe bekannt gewesen, die in Europa Ultramarin genannt, und aus einem ziemlich seltenen Minerale dargestellt wurde, dem **Lapis lazuli** oder Lasurstein. Sie stand wegen ihrer Schönheit und Seltenheit, wegen ihrer Unveränderlichkeit am Lichte, in Oel und auch Kalk in sehr hohem Preise, bis es gelang, die Verbindung, die das Mineral ausmacht, künstlich herzustellen, worauf die Farbe so weit im Preise gesunken, und durch Verbreitung der Kunst, sie herzustellen, eine so allgemeine Waare geworden ist, daß jetzt der Centner der allerschönsten Sorten, die das natürliche Ultramarin noch übertreffen, kaum ebensoviel kostet, wie ehemals das Loth kostete.

Diese eigene Farbe besteht aus einem Doppelsilikate, nämlich aus kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Natron, vereinigt mit Schwefelnatrium von noch nicht sicher ermittelter Zusammensetzung, welches als die Ursache der Färbung angesehen werden muß, weil

die obengenannte kieselsaure Doppelverbindung an sich selbst ungefärbt ist, sowohl wenn sie durch Kunst bereitet, als wie sie in der Natur als Nephelin angetroffen wird.

Die künstliche Bildung der Farbe wurde an einigen Orten und durch mehrere Wissenschaftsmänner beobachtet; die Analysen der natürlichen gaben zuerst den Anlaß zu Versuchen zu ihrer Darstellung. Jetzt weiß man mit Bestimmtheit, daß die Bildung derselben eintritt, wenn Schwefelnatrium mit hinreichender Alaunerde und Kieselsäure in nicht zu unrichtigem Verhältnisse geglüht wird, wo dann zwar blos eine grüne Farbe entsteht, die aber beim Glühen an der Luft und beim Rösten mit Schwefel in Blau übergeht. Zuerst versuchte man die Fabrikation mit künstlich bereiteter Alaunerde und Kieselerde im richtigen Verhältnisse gemengt; bald zeigte es sich aber, daß im Mineralreiche vorhandene Thone die beiden Bestandtheile schon in richtigem Verhältnisse enthalten, wie sie im Ultramarin sich vorfinden, und man konnte sich daher dazu ein sehr billiges Rohmaterial verschaffen, das man jetzt nur mit den andern Bestandtheilen auf die angeführte Weise zu verbinden hatte.

Als Rohmaterial zu dieser Fabrikation sind daher erforderlich und werden jetzt angewendet:

1) Ein Thonerdesilikat, am besten Kaolin;

2) schwefelsaures Natron, in entwässertem Zustande;

3) kohlensaures Natron oder Soda, ebenfalls in entwässertem Zustande;

4) Schwefel, als raffinirter Schwefel;

5) Holzkohle oder Steinkohle, wobei es nicht darauf ankommt, aus welchem Holze sie gewonnen ist.

Alle diese Rohstoffe erfordern eine gewisse Reinheit und, ehe man sie in richtigen Proportionen auf einander einwirken läßt, gewisse Vorbereitungen, welche mit Hülfe mechanischer Einrichtungen vollführt werden, welche einen großen Theil der Einrichtungen ausmachen, die diese Fabrikation erheischt.

Der Kaolin kommt in verschiedener Reinheit vor; er enthält, wie er gewonnen wird, verschiedene andere theils unverwitterte, theils halbverwitterte Mineralien, verschiedene Mengen Eisenoxyd oder Oxydul, verschiedene Mengen Wasser, auch Kalk und Bittererde, welche drei letzteren Bestandtheile in der Menge, in der sie vorhanden sind, ohne Einfluß auf die Farbe sind. Eisenhaltiger, sich nicht vollständig weiß brennender Kaolin scheint nicht zur Fabrikation geeignet zu sein. Die mechanischen Unreinigkeiten, andere Mineralien, die nicht zum Kaolin gehören, entfernt man soviel als möglich durch das Schlemmen desselben, was so ausgeführt wird wie in Porzelanfabriken. Nach dem Schlemmen der Kaoline werden sie wieder scharf getrocknet und

gelinde geglüht, wodurch das Pulverisiren erleichtert wird, welches auf das Feinste geschehen muß. Es giebt zwar Fabriken, welche das Glühen unterlassen, allein es ist jedenfalls von Vortheil, einmal des leichteren Pulverisirens wegen, und dann, weil die damit hergestellte Masse rascher eine höhere Temperatur annimmt, da das Wasser schon entfernt ist.

Hinsichtlich der Auswahl der Kaoline ist es jedoch nicht gleichgültig, wie seine Zusammensetzung ist, wenn er auch hinlänglich eisenfrei wäre. Enthalten die Thone viel eingemengte Kieselerde als Sand, der nicht zur eigentlichen Constitution des Kaolins gehört, so werden sie nie ein Ultramarin liefern, das so dunkel ist, wie das, was aus Kaolin hergestellt ist, wo das rechte Verhältniß vorhanden ist, oder man verliert, wenn dies auch durch einen großen Ueberschuß von Natronzusatz gelingt, an diesem Material, denn die vorhandene freie Kieselerde verdünnt oder verunreinigt das dargestellte Produkt. — Man sucht also, wo dies nöthig ist, durch sehr vorsichtiges Schlemmen den Sand so weit als möglich zu entfernen, so daß das Verhältniß der Alaunerde zur Kieselerde im Produkte nicht weit von dem entfernt ist, wie es für den reinen Kaolin fest steht.

Das Schlemmen des Kaolins kann durch Händearbeit, noch besser durch mechanische Arbeit geschehen. Entweder mahlt man denselben, wenn er hart ist, mit Wasser zwischen weitgestellten harten Sandsteinen durch; oder man weicht ihn blos ein, wenn er, wie es gewöhnlich der Fall ist, in Wasser erweicht. Man schlemmt ihn zu einer dünnen Milch auf, läßt einige Zeit absetzen, und zapft dann das feinere vom Sande ab, welches man in Sümpfe oder Absatzkasten leitet, um nach einiger Zeit das Wasser vom Brei abzuziehen, den man nun auf eine der Weisen trocknet, wie es bei der Porzelanfabrikation üblich ist. Diejenigen Fabriken, welche einen schon geschlemmten tauglichen Kaolin erhalten können, ersparen natürlich diese Arbeit mit den dazu gehörigen Anstalten, was von großem Vortheil ist.

Zum gelinden Glühen des getrockneten Kaolins, wo es vorgenommen wird, gebraucht man dieselben Oefen, worin man das Ultramarin nachher glüht, und füllt ihn entweder in die dort gebräuchlichen oder in andere Tiegel, denen man nur Rothglühhitze zu ertheilen braucht, um das Wasser aus dem Thone auszutreiben; man kann jedoch auch dazu sich der gewöhnlichen Flammöfen bedienen.

Zum Pulverisiren des Kaolins dienen entweder Pochwerke oder bei gebranntem ebensogut Quetschmühlen, auf welchen derselbe durch auf ihrem Umkreise gehende Läufer zerdrückt wird. Nach dem Pochen oder Quetschen kommt derselbe durch Siebvorrichtungen, die ihn in ein staubförmiges Mehl verwandeln, was bei den geglühten Kaolinen natürlich viel leichter vor sich geht.

Wird das schwefelsaure Natron in entwässertem Zustande angewendet, so ist seine Beschaffenheit nicht gleichgültig, denn es darf keine freie Säure enthalten; wenn es die chemischen Fabriken bis auf eine Spur hin eisen- und bleifrei liefern, so ist es anwendbar. Kann man es in diesem Zustande nicht erhalten, so verschafft man sich so säurefreies Glaubersalz als möglich, löst es in Wasser, stumpft die Säure mit Kalkmilch ab und fällt dabei zugleich das Eisenoxyd, zieht die klaren Laugen von sich absetzendem Gyps ab und läßt krystallisiren. Das krystallisirte Salz dampft man entweder langsam in eisernen Kesseln ab, oder noch besser auf der vertieften Sohle eines Flammenofens aus feuerfesten Steinen, und nimmt in beiden Fällen die weiße Salzmasse, sobald sie trocken ist, heraus. Sie wird ebenfalls unter Quetschmühlen zerdrückt und pulverisirt, dann durch ziemlich weite Haarsiebe gesiebt. Dieses Salz muß in Fässern trocken verwahrt werden, wenn es nicht Feuchtigkeit in einem gewissen Maße wieder anziehen und zu Stücken zusammenbacken soll, was gewöhnlich doch nach einiger Zeit an der Oberfläche vorkommt.

Kann man aus chemischen Fabriken dasjenige Salz erhalten, was entsteht, wenn Glaubersalzlaugen beständig eingedampft werden, wobei das niederfallende Salz ausgeschöpft wird, so ist es um so besser, denn dieses Salz ist gewöhnlich sehr rein, und wird leicht durch Glühen im Reverberirofen vollkommen wasserfrei, ohne daß es erst, wie das krystallisirte Salz, in Fluß kommt, und sich an den Heerd anhängt. Es versteht sich, daß man mit den klaren gereinigten Glaubersalzlaugen auch selbst diesen Weg einschlagen kann, bei dem jedoch etwas mehr Brennmaterial verbraucht wird.

Das kohlensaure Natron, das man im entwässerten Zustande anwendet, erhält man so aus chemischen Fabriken in genügender Reinheit und Trockenheit, wenn man bedingt, daß es kein Kochsalz enthalten soll. Die chemischen Fabriken liefern alsdann dasjenige Sodasalz, welches beim Eindampfen gesättigter Lösungen aus roher Soda in zweifach gewässertem Zustande niederfällt und ausgeschöpft, hernach zur völligen Entwässerung noch geglüht wird. Zum Behufe der Ultramarinfabrikation wird es wie das wasserfreie Glaubersalz vorbereitet und aufbewahrt.

Der Schwefel, der bei dieser Fabrikation angewendet wird, muß raffinirter oder Stangenschwefel sein. Er wird auf Quetschmühlen in ein feines Pulver verwandelt, und durch feine Haarsiebe gesiebt.

Als Kohle läßt sich jede Holzkohle und jedes Kohlenklein, auch aschenarme Steinkohle, verwenden, nur ist es nöthig, daß jede schmutzige Beimischung von Sand oder Steinen entfernt werde. Sie muß ebenfalls in ein höchst zartes Pulver verwandelt werden, wozu die Vorrichtungen jedoch, die dazu angewendet werden, sehr verschieden sind, was auf die Sache ohne allen Einfluß ist. Entweder wird das Pulverisiren der Kohle ausgeführt wie bei

der Fabrikation des Schießpulvers, d. h. in Rollfässern, worin eine Quantität eiserner Kugeln sich mit der Kohle umdrehen und sie zerreiben, oder sie wird auf einer Quetschmühle zerdrückt und fein gesiebt, was noch rascher geht; oder aber sie wird blos gröblich zerstoßen, darauf naß zwischen zwei Sandsteinläufern etlichemale durchgemahlen, der Brei dann getrocknet und die Kohle nachträglich noch zerdrückt und gesiebt, was ein sehr feines und zartes Pulver giebt, das jedem andern der Feinheit wegen vorzuziehen ist. Die Feinheit der anzuwendenden Kohle ist bei dieser Fabrikation durchaus nicht gleichgültig, da zurückbleibende Theile davon im Verlaufe der Arbeit weggebrannt werden müßten, und nicht unter der Farbe bleiben dürfen.

Außer den angeführten Rohmaterialien, die zur Bildung der Ultramarinfarbe in die Mischungen eingehen, kommen noch bei einer in Betrieb gesetzten Fabrik die Waschwasser vom grünen und vom blauen Ultramarin in Betracht. Die Waschwasser vom ersteren enthalten Schwefelnatrium, welches aus den Massen, wie wir späterhin sehen werden, ausgezogen wird. Diese Laugen werden in eisernen Pfannen, welche wo möglich durch abgehende Wärme geheizt werden, zur Trockne abgedampft, und der Rückstand hernach pulverisirt wie das Glaubersalz, auch ebenso verwahrt. Die Laugen vom blauen Ultramarin, wenn sein Auswaschen auf die Art angestellt wird, daß concentrirte Lösungen gewonnen werden, sind Lösungen von Glaubersalz, die Gyps und Eisen enthalten. Sie können so benutzt werden, wie von Lösungen von unreinem Glaubersalz gesagt worden ist; man fällt aus denselben das Eisenoxyd durch Kalkmilch, und dampft zur Krystallisation ein, oder bis zum Niederfallen des wasserfreien Salzes, das man ausschöpft und glüht.

Die Mischung der Materialien erfolgt auf verschiedene Weise in verschiedenen Fabriken; immer hat sie den Zweck, aus denselben (in dem Verhältnisse, wie sie angewendet werden) ein sehr inniges Gemenge darzustellen. Am besten scheint die Methode zu sein, die pulverisirten Körper in kleineren Quantitäten oder Sätzen zusammenzuwiegen, dann auf Steinplatten oder in Trögen sehr oft umzuschaufeln, und nachher durch ein Sieb mit großen Maschen zu sieben, noch einmal umzuschaufeln und noch einmal zu sieben. Es giebt indessen Fabriken, die einen Weg einschlagen, der in einigen Vorbereitungen der Materialien abweicht. Der geschlämmte leicht in Wasser erweichbare und zertheilbare Thon wird nämlich nicht pulverisirt, sondern in einer gewissen Menge gereinigter Glaubersalzlauge, deren trockener Gehalt bekannt ist, und Schwefelnatriumlauge vom grünen Ultramarin, deren Gehalt gleichfalls bekannt ist, zerrührt, und nun das Ganze eingedampft bis zur Trockne und schwach geglüht, so daß die Masse pulverisirbar ist. Der Thon ist nun zwar schon mit dem Glaubersalze und theilweise mit dem Schwefelnatrium in der Quantität gemischt, wie sie ihm bei-

gefügt werden sollen, aber die Zertheilung ist ungenau; und um auch noch die andern Zusätze innig damit mischen zu können, muß diese Masse nun nachträglich, wie Glaubersalz oder Thon für sich, pulverisirt, und das Pulver trocken bewahrt werden. Ihm werden dann die andern Zusätze noch so beigefügt und beigemengt, wie oben angeführt ist.

Die Mischungsverhältnisse, in welchen die besagten zur Ultramarinherstellung dienenden Körper gemengt werden, um sie nachher zu glühen, sind verschieden, doch sind sie alle der Art, daß dabei die Hälfte der Kieselsäure des Kaolins sich mit Natron sättigen kann, und daß nebenbei noch ein Ueberschuß von Doppelt-Schwefelnatrium und Einfach-Schwefelnatrium entstehen kann. Doch verfahren, um diesen Zweck zu erreichen, die deutschen Fabriken anders als die französischen. Erstere verwenden, um das Natron sowohl für die Kieselerde als auch für das Schwefelnatrium in die Masse zu bringen, ausschließlich entwässertes Glaubersalz. Es wird neben ihm nur noch Kohle zum Thon angewendet. In der Glühhitze wirkt die Kieselsäure auf das Natron, die Kohle auf den Schwefel und das Natron, das nicht durch die Kieselsäure in Anspruch genommen wird. Es entsteht kieselsaures Natron einestheils, und Schwefelnatrium andererseits, welches zu Zweifach-Schwefelnatrium wird, weil auch die Schwefelsäure des Natrons, das die Kieselsäure in Anspruch nimmt, ihren Schwefel an das vorhandene Schwefelnatrium bei Gegenwart der Kohle abgiebt. Es kann sich dieses nun als Doppelt- oder als Einfach-Schwefelnatrium, oder als ein Gemenge von Schwefelnatrium-Verbindungen mit den Silikaten vereinigen, und das grüne Ultramarin bilden. Es bleibt ein bedeutender Ueberschuß von Schwefelnatrium, wodurch die Masse zusammensintert, das aber zur Bildung der Farbe nöthig zu sein scheint, und wieder gewonnen wird.

Eine gute Mischung zur Bildung des Ultramarins kann bestehen aus

100	Theilen	Kaolin, wasserfrei gerechnet,
100 — 83	„	entwässertem Glaubersalz,
17	„	Kohle,

hierbei ist angenommen, daß der Kaolin die ungefähre Zusammensetzung von zweifach kieselsaurer Alaunerde habe.

Die französischen Fabriken wenden statt des Glaubersalzes zu ihren Gemengen entwässerte Soda an mit Schwefel und mit nur einer geringen Menge Kohle. Die Einwirkung der Kieselsäure des Thones, um kieselsaures Natron zu bilden, ist hier offenbar erleichtert. Der Rest des kohlensauren Natrons bildet mit dem Schwefel Schwefelnatrium, und die Kohle scheint nur zugefügt zu werden, um keine Oxydation zuzulassen, oder sie zu erschweren. Der Erfolg ist natürlich der nämliche.

Hierbei werden die Materialien angewendet in der Proportion von

100 Theilen Kaolin,
100 „ entwässerte Soda,
60 „ Schwefel,
12 „ Kohle.

Andere Fabriken wenden ein Gemenge an, welches sowohl Soda als Glaubersalz enthält, und eine Zusammenfügung beider obigen Proportionen ausmacht.

z. B. 100 Thon,
41 entwässertes Glaubersalz,
40 entwässerte Soda,
17 Schwefel,
13 Kohle.

Wenn bei dem Betriebe der Fabrikation die erwähnten Schwefelnatriumlaugen fallen, so wird das Glaubersalz oder die Soda im einen und andern Falle durch einen Theil dieser zur Trockne eingedampften, oder trocken berechneten Laugen ersetzt, während das Verhältniß der übrigen Materialien nicht geändert wird. Man kann immer annehmen, daß bei ursprünglich angewandtem reinem Glaubersalz und reiner Soda 100 Theile Soda durch 80 Theile, und 100 Theile Glaubersalz durch 60 Theile dieses eingetrockneten Rückstandes, oder des ermittelten trocknen Gehaltes ersetzt werden können, und demgemäß werden dann die Proportionen abgeändert. In keiner Fabrik scheinen gern Sätze angewendet zu werden, wo weniger Schwefelnatrium übrig bleibt, als es in diesen Sätzen der Fall ist.

Die zweite Hauptoperation, die nun mit den Sätzen vorgenommen wird, ist ihr Verglühen. Es ist dabei Bedingung, daß die Mischung die nöthige Temperatur annehme, und daß dies gleichförmig durch die ganze Masse geschehe, und zwar ohne daß bedeutender Luftzutritt erfolgt, der einen ungünstigen Einfluß haben würde. Mangelhaftes Verglühen und ungleichförmige Mischung würden bei dem besten Satze doch keine günstigen Resultate oder schöne Farben liefern. Um dasselbe mehr in der Gewalt zu haben, und möglichste Gleichförmigkeit hervorzubringen, ist man bei der Erhitzung in tiegelförmigen Kapseln oder in tiegelförmigen Töpfen stehen geblieben, die nicht zu groß sein dürfen; ihre Erhitzung wird in Oefen von feuerfesten Steinen vorgenommen, welche nicht größer sind, als daß sie so viele Tiegel fassen, als zu etwa 5 — 6 Ctr. Masse nöthig sind. Die Bauart der Oefen ist eine ähnliche wie die kleiner Porzelanöfen, von denen ihre Construction abgeleitet zu sein scheint. Es geht dabei jedoch viel Wärme verloren, die man in den meisten Fabriken zum Theil zu Gute zu machen sucht, indem man die Abzüge unter Pfannen oder Kessel leitet, in

welchen die Mutterlaugen und Waschwasser der Ultramarine abgedampft werden.

Was die Tiegel oder Gefäße anbelangt, worin man das Glühen ausführt, so ist es nöthig, daß sie von einer guten Thonmasse aus feuerfestem Thon hergestellt sind und bei der nöthigen Hitze weder erweichen noch zerspringen. Sie können von gewöhnlichen Töpfern hergestellt werden. Sie haben entweder die Form kleiner Porzelankapseln, Fig. 12, mit ebenem Rande, und besitzen keinen Deckel, oder nur die oberen, indem sie gerade aufeinandergestellt, einander genau decken müssen, oder sie haben eine conische Tiegelform mit ebenem Boden, Fig. 13, und einem gewölbten Deckel mit einem aufgedrehten Rande, auf welchem der darauf gesetzte Tiegel ruhen kann; letztere Form scheint zweckmäßiger zu sein, weil die Tiegel in die Oefen dicht neben einander gestellt, doch Durchgänge für das Feuer lassen und einander halten, während bei der vorhergehenden Form die Säulen einander nicht genau berühren dürfen, wenn das Feuer zwischen ihnen hindurchziehen soll.

Fig. 12.

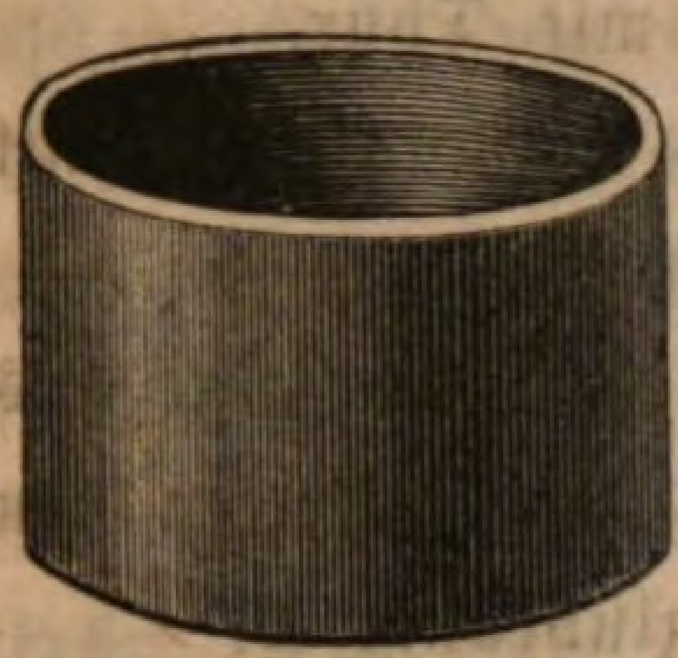
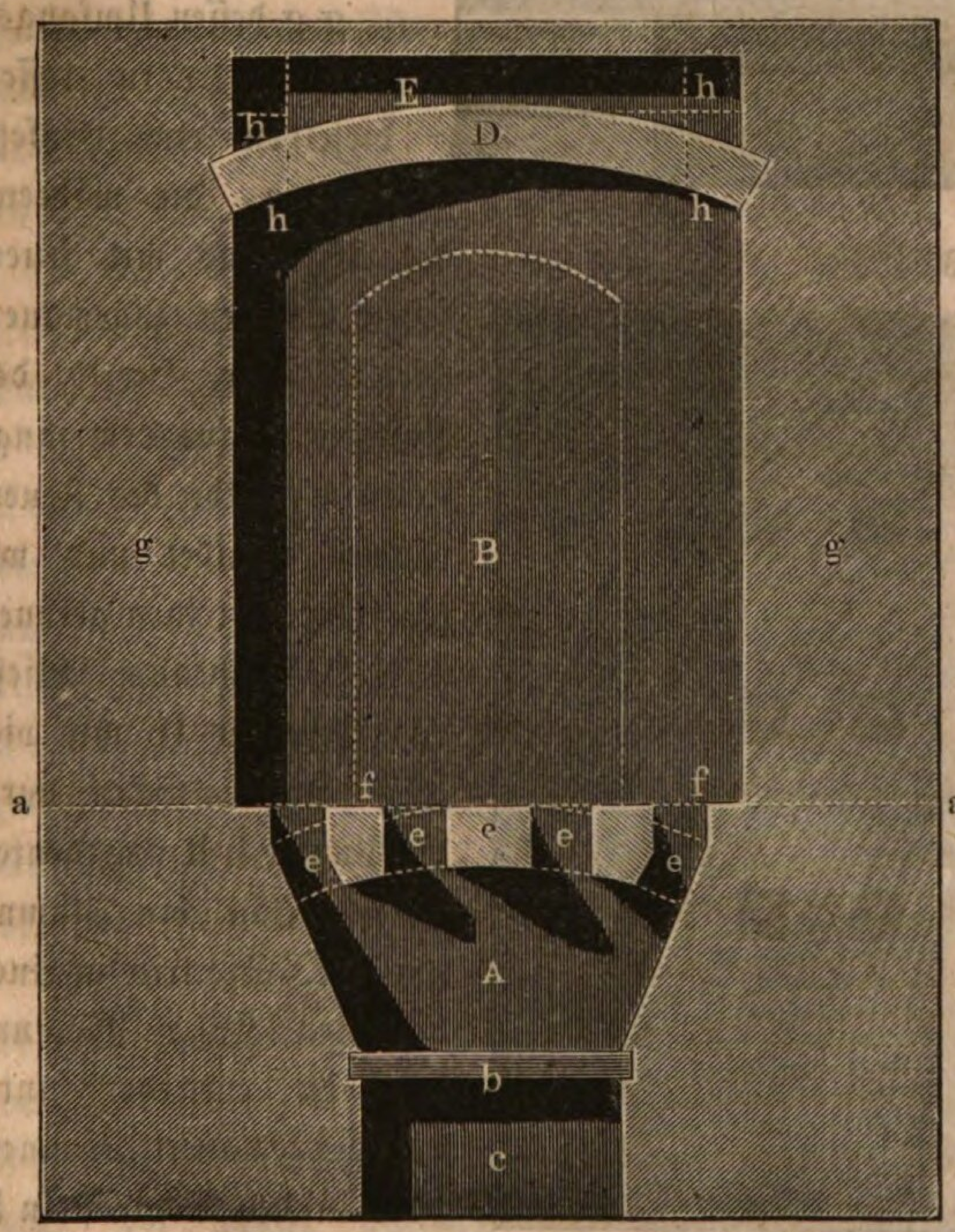


Fig. 13.



Fig. 14.



Der Verglühöfen sind gewöhnlich mehrere in einer Reihe neben einander gestellt, so daß nur Zwischenmauern sie trennen. Fig. 14 zeigt einen solchen im Aufrisse und Durchschnitt nach der Breite; Fig. 15 denselben im Durchschnitt nach der Länge; Fig. 16 giebt den Grundriß über dem Heerde nach der Linie aa in Fig. 14. In diesen Figuren

Fig. 15.

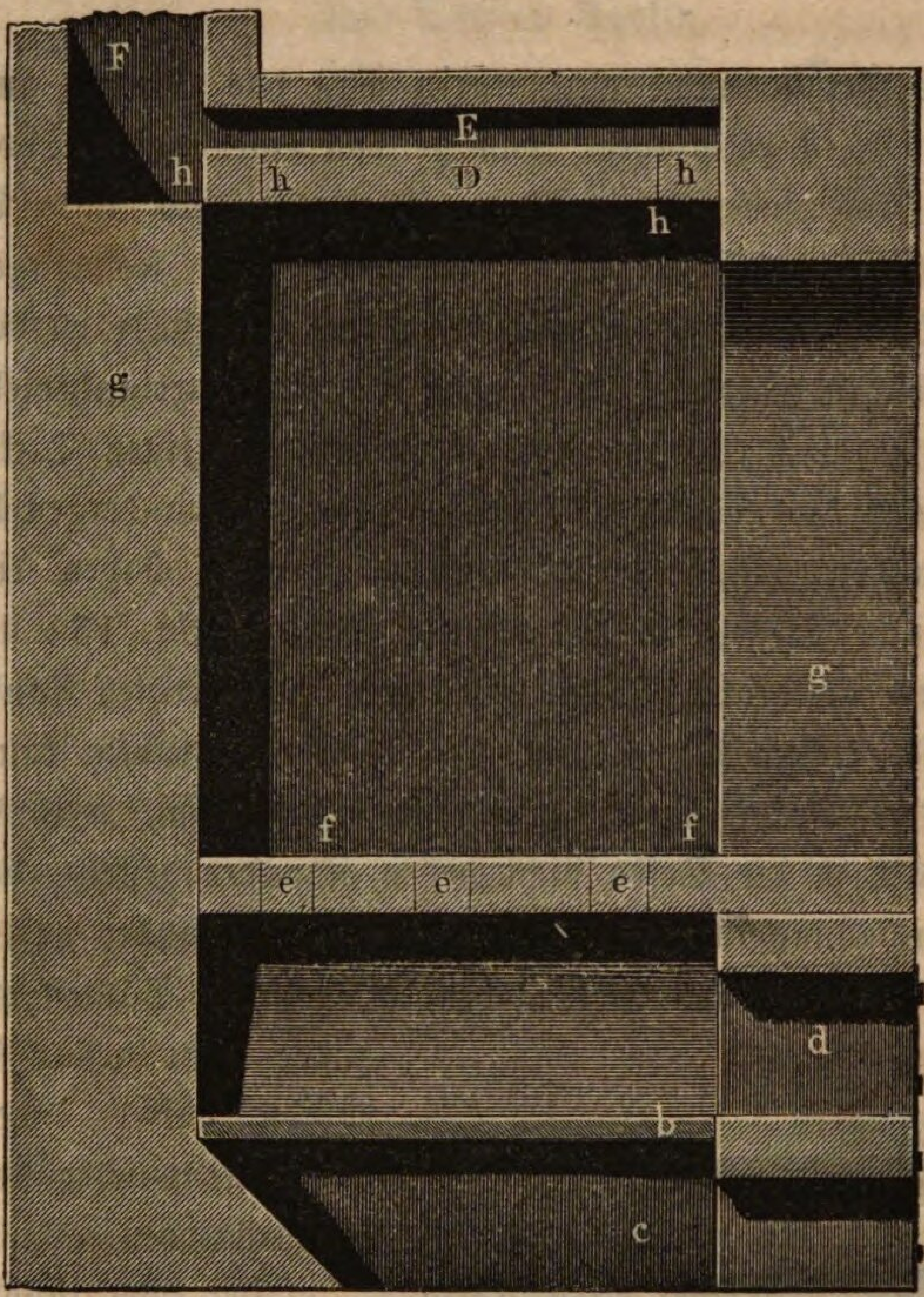
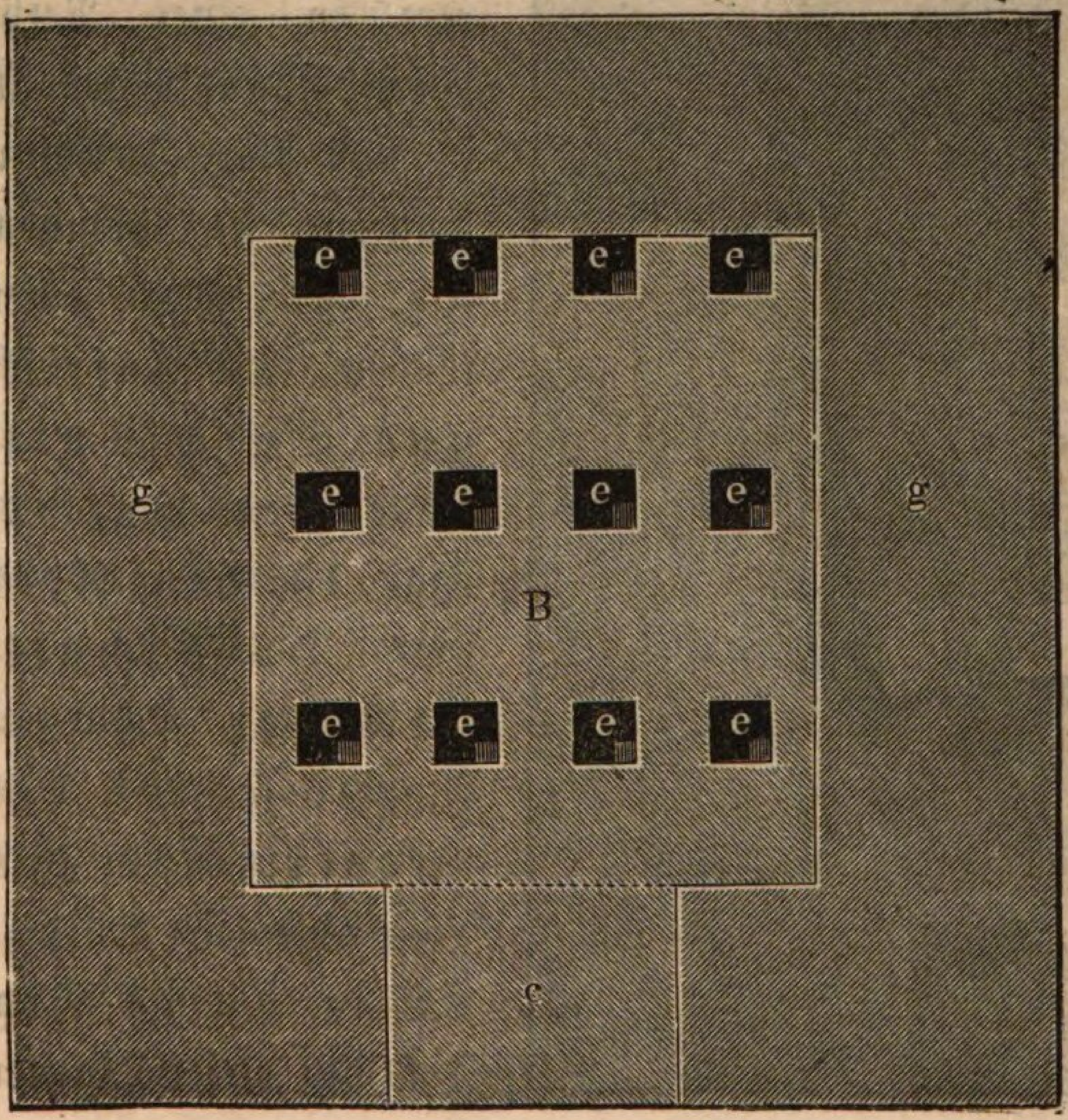


Fig. 16.



bedeuten gleiche Buchstaben gleiche Theile.

A Feuerraum.

b Rost, c Aschenloch mit Thür.

d Schürloch mit Thür.

e e .. e Züge aus dem Feuerraum in den Verglühraum B.

B der Verglühraum.

f f dessen Heerd durch die Züge e e durchbrochen, welche durch in die Oeffnungen von oben einzusteckende Keile von feuerfesten Steinen enger gemacht werden können.

g g dessen Umfangsmauern; vorn lassen dieselben eine Einsetzthür c, die während des Brennens mit feuerfesten Steinen zugemauert wird. Der Heerd des Raumes ist aus dem länglichen Gewölbe des Feuerraumes gebildet und mit feuerfesten Steinen geebnet. Den Verglühraum schließt das Gewölbe D mit vier Zügen an den Ecken, durch die Punkte h h angedeutet, durch welche die Flamme austritt. Sie tritt in einen bedeckten Kanal E, und von da entweder unter darüber gemauerte Pfannen, oder in den Schornstein F,

je nachdem man die Schieber stellt, welche am Kanal und am Schornstein angebracht sind.

An andern Orten benutzt man geradezu runde Porzelanöfen mit Pultfeuerung von 3 Seiten; allein dieselben nehmen unverhältnißmäßig mehr Platz ein, indem sie wegen der Feuerung wie Porzelanöfen frei stehen müssen; dann ist auch weniger leicht eine gleiche Temperatur zu erreichen als in den vorigen Oefen, wo eine einzige Feuerung alle Seiten des Ofens erhitzt.

In jeder Fabrik befindet sich außerdem noch ein Versuchsofen, der am besten die Einrichtung der erstern Oefen hat, und nur 6—8 solcher Tiegel faßt. Sie sind von sehr großem Vortheil, denn in ihnen kann man im Voraus die Sätze probiren, ehe man sie im Großen verfertigen und anwenden läßt; sie dienen hauptsächlich, um die Versuche mit den Thonen zu machen, denn dies ist hier viel geschwinder ausgeführt als eine chemische Analyse des Thones, den man prüfen will, und man ist sicher, daß wenn das Resultat im Kleinen zufriedenstellend ist, auch dasselbe im größeren Ofen sich erreichen lassen werde.

Der zu glühende Satz wird, nachdem die Arbeiten, um ihn zu mischen, vollendet sind, mit kleinen Schaufeln in die Gefäße gefüllt und darin mit passenden Keulen von Holz fest gedrückt, so gut es angeht ohne den Gefäßen zu schaden. So gefüllt, werden davon im Verglühraum Säulen aufgeführt, mit der Sorgfalt, daß die Züge am Heerde offen bleiben, bis diese Säulen das Gewölbe erreichen. Dann wird die Eingangsthüre mit feuerfesten Steinen ohne Mörtel vermauert, der nur von Außen zum Zumachen der Fugen mit einer Kelle applicirt wird, und ein ganz gewöhnlicher sandiger Thonmörtel sein kann, da er keine Hitze abzuhalten, sondern nur den Eintritt kalter Luft durch die Fugen zu verhindern hat, und nun kann die Feuerung beginnen.

Es versteht sich, daß man sowohl mit Steinkohlen, Holz und gutem Torfe heizen kann, wenn der Rost im Feuerraume eine demgemäße zweckdienliche Einrichtung hat. Die Temperatur, welche man den Töpfen nach und nach giebt, streift an helle Rothglühhitze bis Weißglühhitze. Bei Beginn einer Fabrikation ist es gut, sich erst im Probeofen die Hitze durch einige Brände abzumerken, d. h. das Aussehen der Töpfe im Ofen, wenn sie glühend sind, und sich dann danach zu richten. Man erkennt den Hitzegrad nach dem Ansehen der Töpfe durch ein Probeloch von 2″ Seite in den Oefen von der vordern oder hintern Seite, was nur mit einem losen Steine zugesetzt wird.

Die Dauer eines Brandes in einem Ofen von angegebener Größe und bei den angegebenen Mischungen ist zwischen 7 und 10 Stunden, und hängt von dem Zuge des Ofens und der Mischung ab. Je weniger Ueberschuß dieselben an Schwefelnatrium nach dem Glühen enthalten, desto längere Zeit muß die Masse geglüht werden, um denselben Erfolg zu erreichen,

wonach man im Allgemeinen die Glühdauer in einem Ofen abschätzen kann, wenn man mit einer Mischung eine gut gelungene Verglühung zu machen gewohnt ist.

Nach dem Verglühen läßt man die Oefen verschlossen erkalten. Man entleert sie dann und kann sie sogleich wieder anfüllen, so daß in einem solchen Ofen in einer Woche leicht 3 Brände gemacht werden können. Die herausgenommenen Tiegel zeigen einen gesinterten Inhalt von grauem oft gelbgrünem Ansehen, was zur Sache nichts thut. Man legt die Töpfe in Wasser, wodurch die Masse erweicht. Man bringt sie dann heraus in Ständer, läßt absetzen, und wässert einigemale ab, um die stärkern Laugen für sich zu gewinnen, und wie schon angeführt zu benutzen. Die nachfolgenden schwächern Laugen verwendet man späterhin statt Wasser. Nach vollständigem Auswaschen wird der grüne Rückstand, der jetzt grünes Ultramarin ist, auf den Porzelanmassenmühlen ähnlichen nassen Mühlen auf's Feinste zermahlen, und noch einigemale mit kaltem Wasser ausgewaschen. Man trocknet ihn dann sofort in Trockenräumen oder an der Luft auf hölzernen Rahmen, sei es um ihn zu verkaufen, oder ihn in blaues Ultramarin überzuführen.

Das so erhaltene grüne Ultramarin ist weder eine sehr dunkle noch eine sehr feurige Farbe, die doch in den Handel gebracht wird. Sie ist stets etwas bläulichgrün, man erhält sie nie gelbgrün. Dem Inhalt gesprungener Töpfe ist stets blaues Ultramarin beigemengt, das sich an Stellen bildete, wo Luftzutritt Statt fand, und dieses ist ihm natürlich beigemengt.

Ich habe die Bestandtheile des grünen Ultramarins untersucht, wonach dasselbe in 100 Theilen enthält:

kieselsaure Alaunerde . .	47,31
kieselsaures Eisenoxyd .	1,95
kieselsaures Natron . . .	39,93
Schwefel	6,62
Natrium	3,92
Kalk	1,13
	100,86

Man vergleiche nun, welche Reactionen bei den angegebenen Mischungen eintreten können:

Bei der Mischung lasse man den Thon oder Kaolin wie gewöhnlich zusammengesetzt sein aus 46,39 Kieselerde, 35,97 Alaunerde, Spuren von Kalk und Eisenoxyd, so besteht beispielsweise die deutsche Mischung aus

55,55 Kieselerde	= 100 Theilen geglühtem Thon,
42,10 Alaunerde	
— Kalk, Eisenoxyd ꝛc.	

43,72 Natron
22,51 Schwefel } in 100 Glaubersalz,
33,77 Sauerstoff
17 Kohle.

Diese Bestandtheile zerfallen durch's Glühen offenbar

in 67,83 kieselsaure Alaunerde { = 42 Alaunerde, 25,83 Kieselerde,

und 59,63 kieselsaures Natron { = 29,91 Kieselsäure, 29,72 Natron,

indem der Alaunerde im Kaolin die Hälfte der Kieselerde entzogen wird; ferner

in 19,00 Natrium
mit 22,55 Schwefel,

ein Gemenge von Einfach- und Doppelt-Schwefelnatrium, wovon auf das Einfach-Schwefelnatrium kommen

5,35 Natrium
mit 3,65 Schwefel,

und auf das Doppelt-Schwefelnatrium

13,70 Natrium,
18,90 Schwefel.

Der Sauerstoff des nicht mit der Kieselsäure verbundenen Natron und der der Schwefelsäure wird von der Kohle aufgenommen, und entweichen beide in Form von Kohlensäure. Man hätte also alle die Bestandtheile entstehen sehen, welche im grünen Ultramarin gefunden worden sind, nämlich kieselsaure Alaunerde, kieselsaures Natron, Schwefelnatrium als Doppelt- und Einfach-Schwefelnatrium. Stellt man diese Bestandtheile in eine Reihe und subtrahirt man die Menge des Ultramarins, die nach dem Kaolingehalt daraus entstehen kann, nämlich die von 143 grünem Ultramarin, so hat man

kieselsaure Alaunerde	kieselsaures Natron	doppelt Schwefelnatrium	einfach Schwefelnatrium
67,83	59,63	32,60	9,00
67,65	57,09	15,07	—
0,18	2,54	17,53	9,00,

einen Ueberschuß von 17,53 doppelt und 9,00 einfach Schwefelnatrium, die durch die Auslaugung ausgezogen werden, und man sieht daraus, daß die Praxis die rechte Zusammensetzung des Satzes ermittelt hat. Bei weniger Glaubersalz bleibt weniger Schwefelnatrium übrig, was aber nicht vortheilhaft ist, weil dann die Masse härter und schwerer schmelzbar wird.

Berechnet man ebenso den französischen Satz, so hat man wieder dieselben Bestandtheile des Thones. In 100 entwässerter reiner Soda, abgesehen von den wenigen Unreinigkeiten die ihr anhängen, hat man

58,64 Natron,
und in der Mischung noch 60,00 Schwefel
und 12,00 Kohle,

und nach geschehener Reaction eben so viel kieselsaures Natron und Alaunerde wie oben; es entsteht aus dem Natron 59,66 Doppeltschwefelnatrium. Zieht man hiervon ebenso die Menge des gebildeten Ultramarins ab,

kieselsaure Alaunerde	kieselsaures Natron	doppelt Schwefelnatrium
67,83	59,63	59,66
67,65	57,09	15,07
0,18	2,54	44,59,

so bleibt in diesem Falle viel mehr Schwefelnatrium übrig; da jedoch das Resultat hierbei ebenso vorzüglich wird, so giebt dies den sicheren Beweis, daß ein Ueberschuß von Schwefelnatrium nichts schadet. Ich wollte durch diese Berechnung nur zeigen, daß der gelassene Ueberschuß von Schwefelnatrium zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken darf; da jedoch ein größerer Ueberschuß von Schwefelnatrium ein Verarbeiten von noch mehr Lauge mit sich führen würde, so wird man bei demjenigen Mischungsverhältnisse stehen bleiben, welches bei dem gegebenen geringern Ueberschuß noch ein gutes Resultat giebt, wie es bei dem deutschen Mischungsverhältnisse schon der Fall ist.

Wenn die Herstellung des grünen Ultramarins gelungen ist, so hat die Darstellung des blauen Ultramarins daraus keine Schwierigkeiten mehr. Das grüne Ultramarin muß zu diesem Behufe, so wie gesagt ist, vorbereitet sein. Die Ueberführung in blaues Ultramarin kann zwar auf mehrere Weisen geschehen, aber die in der praktischen Ausführung gebräuchliche Methode ist das Rösten mit pulverisirtem Schwefel bei einer geringen Temperatur. Es entsteht dabei schweflige Säure durch Verbrennung des Schwefels, die sich mit einem Theil Natrium des Schwefelnatriums im Ultramarin, das sich dabei ebenfalls oxydirt zu schwefelsaurem Natron, verbindet, sodaß das Schwefelnatrium in ihm, das ungefähr als zweifach Schwefelnatrium vorhanden ist, durch Aufnahme des Schwefels von dem oxydirten Schwefelnatrium nun in ein mehrfach Schwefelnatrium übergeht, dessen Zusammensetzungsweise bis jetzt noch nicht genau ermittelt worden ist. Nimmt man grünes Ultramarin und erhitzt es über einer Lampe auf einer flachen Schale, streut dann Schwefel darauf, so entzündet er sich, und während seiner Verbrennung nimmt das Ultramarin eine blauere Färbung an. Wiederholt man dies Verfahren öfters, so wird es endlich ganz blau, aber durch zu häufiges Rösten weiß, denn dann bildet sich zu viel schweflige Säure, die auch noch das färbende Schwefelnatrium zersetzt, sodaß auch diese Bläuung ihre Grenze erreicht. Ihre Ausführung im Großen

geschieht ebenfalls auf zweierlei Weise, und die sie ausüben, halten ein jeder die seinige für die vorzüglichere Methode. Die eine derselben kann man die deutsche nennen, weil sie vorzüglich in Deutschland, die andere die französische, weil sie vorzüglich in Frankreich angewendet wird.

Bei der deutschen Methode bedient man sich kleiner eiserner Cylinder, welche über einem Feuerraum fest eingemauert sind. Ihr hinterer Boden ist fest, der vordere kann weggenommen werden. In den Cylinder kann eine genau passende Flügelwelle mit Schaufeln eingepaßt werden, deren Axe vorn durch den Deckel herausragt und vermittelst einer Kurbel bewegt werden kann. An der obern Seite des Cylinders findet sich noch ein Austrittsloch für schweflige Dämpfe, und an dem vordern losen Deckel eine verschließbare Klappe, groß genug, um kleine Schaufeln voll Schwefel eintragen zu können. Es ist kein Zweifel, daß thönerne Cylinder ebensogut angewendet werden könnten, wenn man ihnen dieselbe Form gibt und eine Einrichtung anbringt, um die vordere Oeffnung durch lose Eisen- oder Thondeckel zu verschließen.

Solcher eingemauerter Röstcylinder bedarf eine Ultramarinfabrik eine große Anzahl. Sie werden in eine Reihe in einem gemeinschaftlichen Ofen zu einer Galeere eingemauert, doch besitzt jeder Cylinder seine eigene mit Schieber am Schornsteine regulirbare Feuerung für Holz, Torf oder Steinkohlen. Das Feuer geht um den Cylinder herum, der frei im Feuerraume liegt.

Das Rösten und Abbrennen mit Schwefel geht darin auf folgende Weise vor sich. Der Ofen wird angeheizt, und der Cylinder mit 25—30 Pfund grünem Ultramarin beladen und wieder verschlossen, zuweilen werden die Flügel gedreht, um alles Ultramarin gleichmäßig zu erhitzen. Wenn dasselbe im Cylinder so heiß geworden ist, daß sich eine Probe in die Oeffnung geworfnen Schwefels entzündet, so mäßigt man das Feuer, um den Cylinder auf dieser Temperatur zu erhalten oder ihn wenigstens nicht viel höher zu erhitzen. Man wirft alsdann in den Cylinder eine Ladung von etwa 1 Pfund Schwefel, dreht die Flügelwelle rasch und läßt das Füllrohr offen, um der Luft den Zutritt zur Verbrennung des Schwefels zu gestatten. Man dreht darauf langsamer, bis man bemerkt, daß keine Schwefeldämpfe mehr entstehen und verbrennen, worauf man mit einem an einem Drahte befindlichen Löffel eine Probe Ultramarin herausholt, der nun bläulichgrün geworden ist. Diese Operation wiederholt man nun so oft mit einer neuen Beschickung von Schwefel in dieser Größe, bis die herausgenommene, endlich blau gewordene Probe des Ultramarins zeigt, daß bei der letzten Beschickung die blaue Farbe an Reinheit und Intensität nicht erheblich mehr gewonnen hat. Damit die Flügelwelle beim Umdrehen oben aus dem Cylinder nichts

herauswirft, kann man auf die Oeffnung einen kurzen Hals aufsetzen, und was vorn etwa durch das Eintragloch fällt, wird in einem eisernen Troge oder einer Rinne gesammelt, die man unter den Cylinder hängen oder stellen kann. Man entleert dann den Cylinder durch Wegnahme seines Deckels und Ausziehen des Inhaltes in einen eisernen Trog, wo man das gebildete Ultramarin erkalten läßt.

An manchen Orten vollführt man das Fertigrösten sowohl nach dieser, als nach der nachfolgenden Methode nicht auf einmal; vielmehr behandelt man die Farbe etwa zweimal nacheinander mit Schwefel, dann mahlt man sie wieder, worauf man sie mit Wasser wäscht und trocknen läßt, und setzt diese Operationen, die zwar nicht viele Kosten verursachen, aber viel Zeit in Anspruch nehmen, abwechselnd bis zur Erzielung der höchsten Intensität der Farbe fort, wobei indeß anzumerken ist, daß nur ein sattes wohlgelungenes Grün auch eine satte dunkele Farbe zu geben vermag. Sind die so behandelten Farben nach dem letzten Mahlen und Auswaschen dunkel, so ist ihre Güte vorzüglich; werden sie heller, so benutzt man sie zu geringeren Sorten oder zum Vermischen. Weniger oft gemahlene oder nur ausgewässerte gebläute Ultramarine können übrigens sehr dunkel aussehen, aber nach dem Mahlen, wo das Pulver feinkörnig wird, verschwindet die große Intensität, welche überhaupt nur bei gleich gut gemahlenen Sorten in Proportion mit ihrem färbenden Vermögen steht.

Bei der französischen Röstmethode bedient man sich einer Art gemauerter Räume oder Heerdöfen, in welche jedoch die Flamme von der Heizung ebenfalls nicht kommen darf, sondern nur indirect einwirkt. Fig. 17 ist der Durchschnitt eines solchen Ofens nach der Länge im Aufriß, Fig. 18 der Durchschnitt desselben nach der Breite,

Fig. 17.

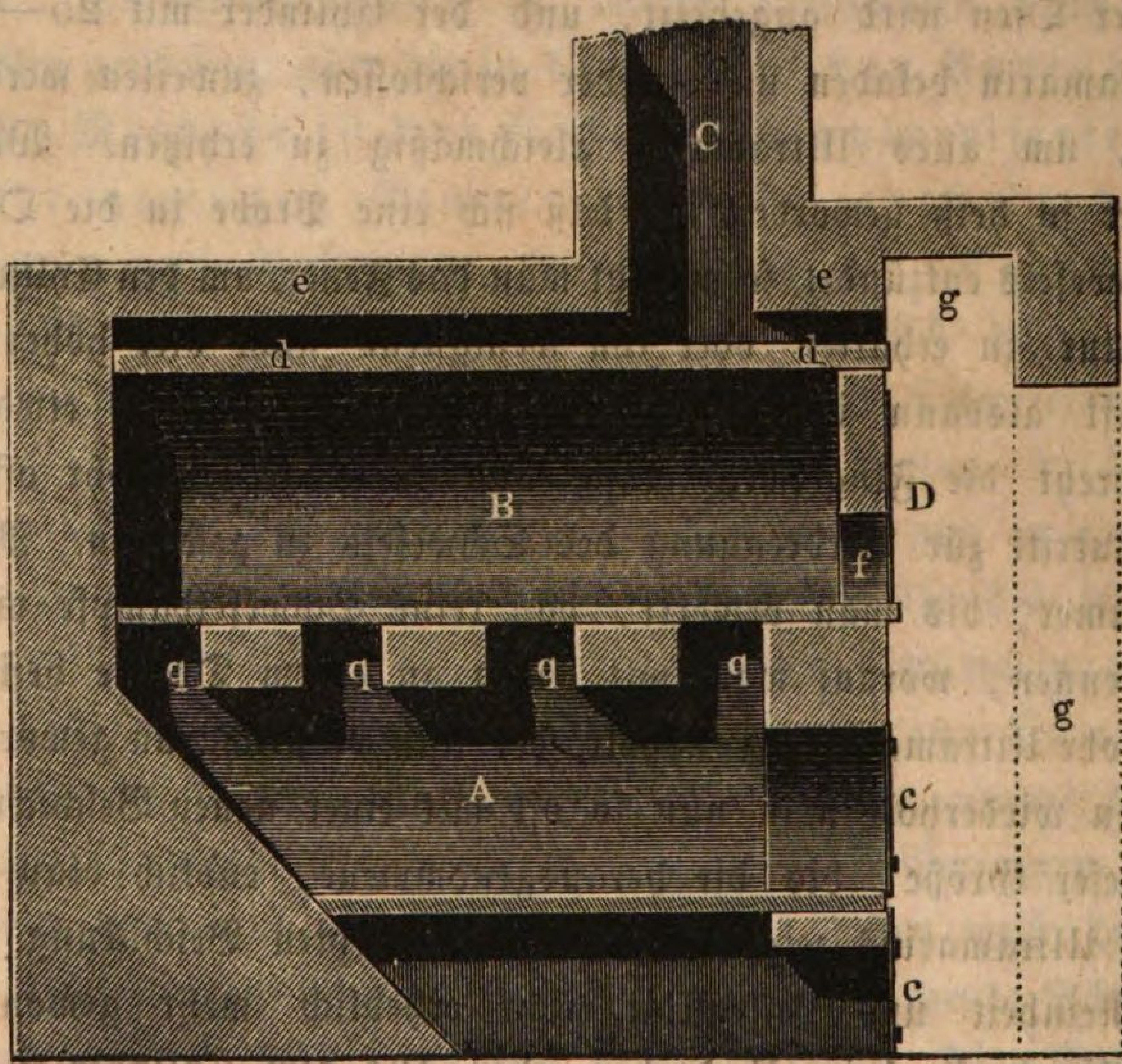
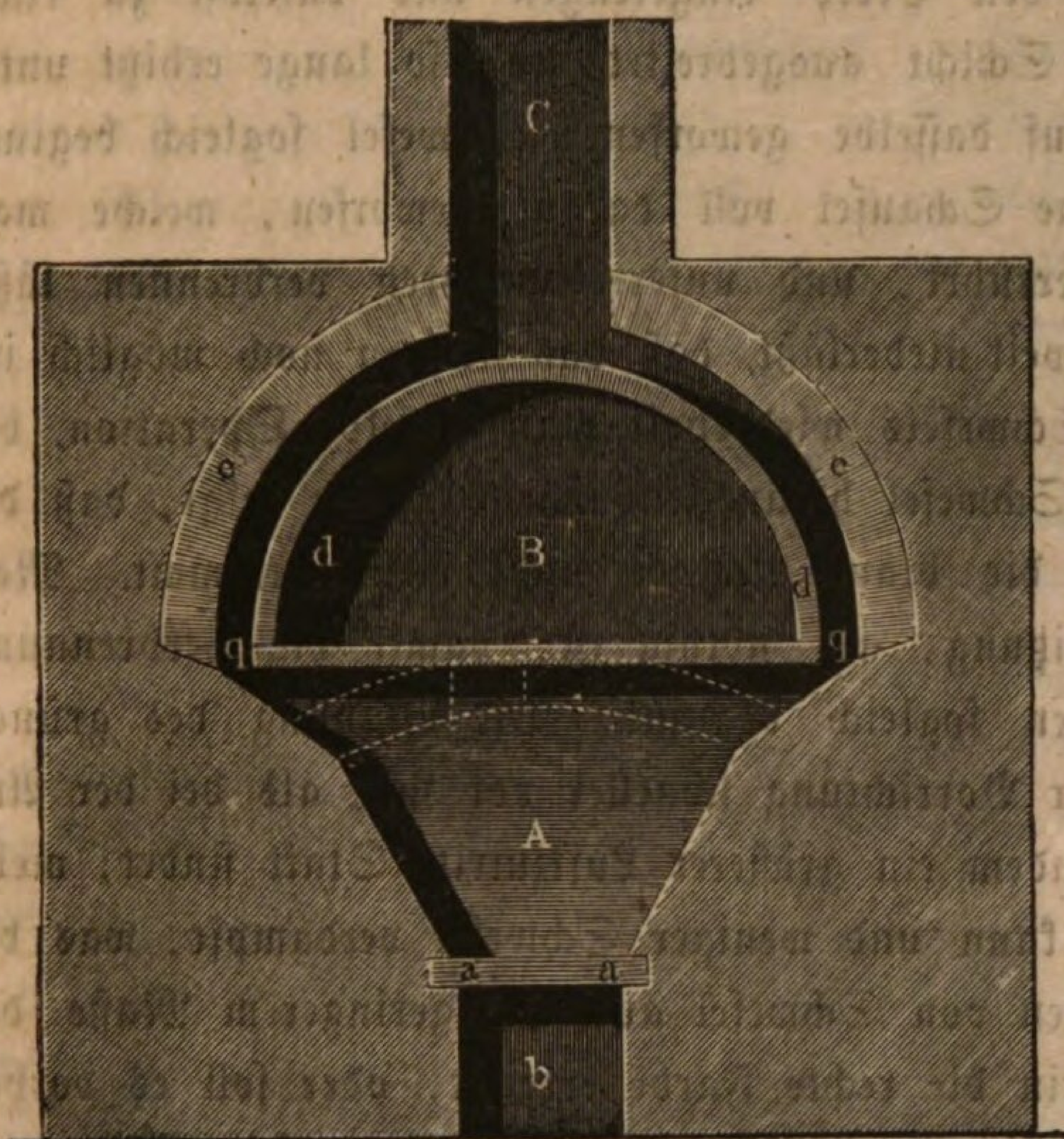


Fig. 19 der Grundriß desselben im Durchschnitt auf der Ebene des Heerdes. Gleiche Buchstaben bedeuten gleiche Theile.

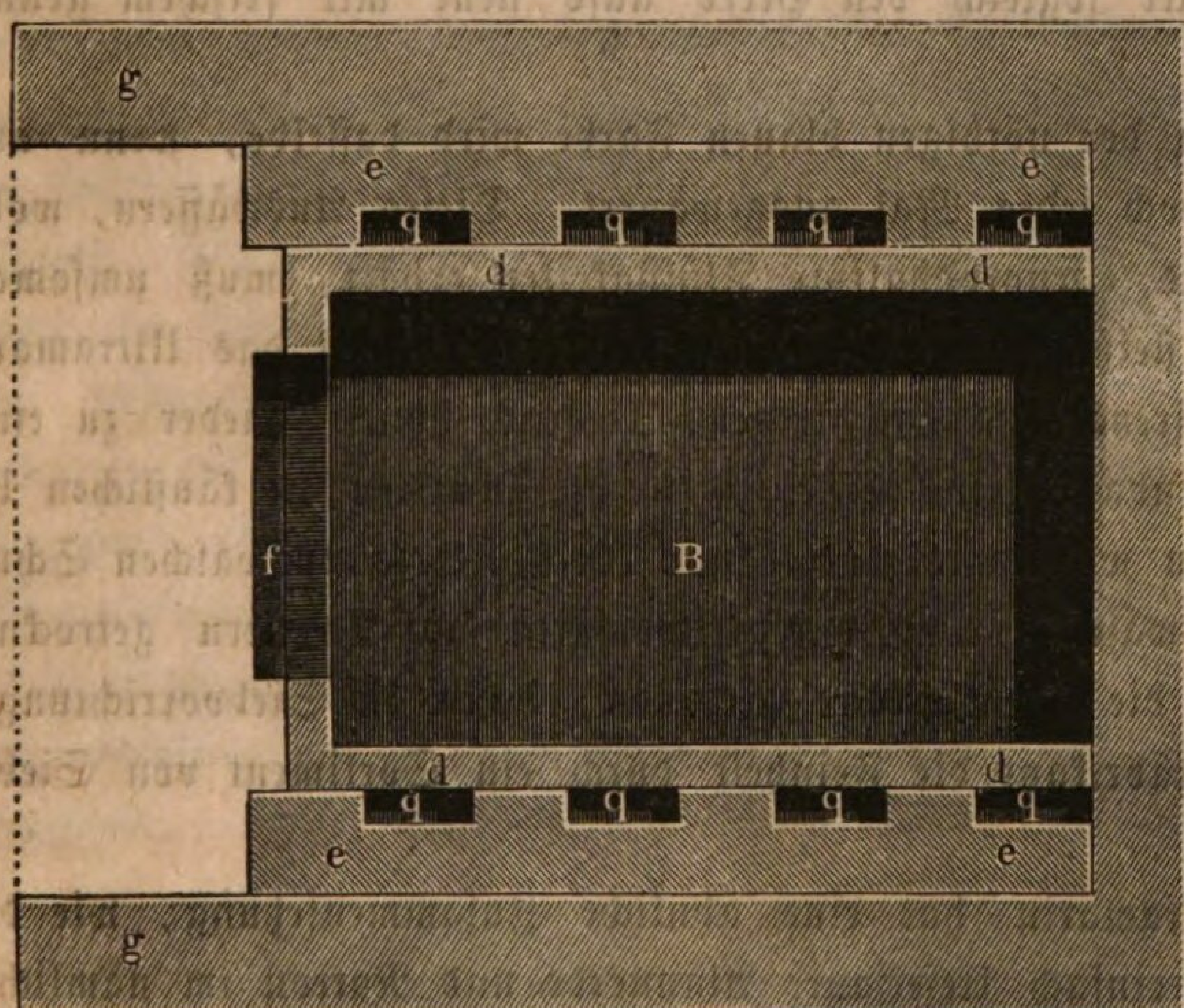
Fig. 18.



A. Feuerraum.
B. Heerd zur Aufnahme des Ultramarins.
C. Schornstein.

Der Feuerraum A ist unter dem Heerde B, der auf einem flachen Gewölbe ruht. Einzelne Kanäle in demselben leiten die Flamme zwischen das Heerdgewölbe dd und das Gewölbe um denselben ee, welches bis zum Anfange des Schornsteins damit parallel läuft, dann sich in den Schornstein öffnet. Der Feuerraum A hat einen Rost aa, den Aschenraum b und Ofenthür c.

Fig 19.



Der Heerd hat nach vorn eine Oeffnung f, welche durch eine eiserne, in einer Bahn laufende, hängende Fallthür ganz oder theilweise verschlossen werden kann. Diese Oeffnung ist mit einem Mantel gg überwölbt, der aus der Thür kommende Dämpfe in den Schornstein führt, sodaß sie nicht in das Local entweichen können. Alle der Erhitzung ausgesetzten Theile sind aus dichten feuerfesten Chamottesteinen erbaut, wovon die zum Bau des Heerdes und Heerdgewölbes

dienenden ab- und aneinander geschliffen worden sind. Von diesen Röstöfen gebraucht eine Fabrik gleichfalls eine größere Anzahl; doch da sie geräumiger sind, weniger als von den Cylindern. Das Ultramarin wird nach dem Aufhängen der Fallthüren in den Heerd eingetragen und daselbst zu einer $1\frac{1}{2}$—2 Zoll hohen ebenen Schicht ausgebreitet und so lange erhitzt unter Verschluß der Thür, bis auf dasselbe geworfener Schwefel sogleich beginnt zu brennen. Dann wird eine Schaufel voll darauf geworfen, welche man mit einer eisernen Krücke zerrührt, und unter Umrühren verbrennen läßt, indem man die Fallthür so weit niederläßt, daß das Rühren noch möglich ist. Nach dem Verbrennen des Schwefels wiederholt man dieselbe Operation, bis die nach jeder Ladung von Schwefel herausgenommene Probe zeigt, daß die Intensität des Blaues und die blaue Nuance nicht mehr zunimmt. Man vermeidet jede größere Erhitzung, als nöthig ist, damit die Verbrennung des Schwefels beim Einwerfen sogleich beginnt. Die Bläuung des grünen Ultramarins geht bei dieser Vorrichtung schneller vor sich, als bei der Anwendung von Cylindern, indem ein größerer Luftzutritt Statt findet, mehr schweflige Säure sich bilden kann und weniger Schwefel verdampft, was bei Anwendung kleinerer Ladungen von Schwefel auch in geringerem Maße der Fall ist. Hat das Ultramarin die rechte Farbe erreicht, oder soll es vorher des Mahlens wegen ausgezogen werden, so öffnet man die Fallthür ganz, zieht das Ultramarin mit der Krücke rasch in einen eisernen Trog, läßt es erkalten, und beschickt sogleich den Heerd aufs neue mit frischem grünen Ultramarin.

Nach Erreichung der nöthigen blauen Farbe wird dasselbe, wenn auch nicht gemahlen, so doch jedes Mal ausgewässert. Dieses Auswässern, wobei man Glaubersalz und eisenoxydhaltige Flüssigkeiten erhält, muß umsomehr sehr vollständig und fleißig vorgenommen werden, weil sonst das Ultramarin trotz seines Pulverisirens und nachherigen Siebens schnell wieder zu einer festen Masse zusammenbackt, eine Eigenschaft, die zuweilen an käuflichen Ultramarinen angetroffen wird, und woran nur ein schlechtes Auswaschen Schuld ist. Nach dem Auswaschen wird das Ultramarin auf Brettern getrocknet, unter Quetschmühlen die losen Stücke zerdrückt, dann in Siebvorrichtungen gesiebt, wobei der Fabrikant die Feinheit durch ein Sortiment von Sieben bestimmt.

Das blaue Ultramarin hat eine ähnliche Zusammensetzung, wie das grüne. Es enthält einfach kieselsaure Alaunerde und Natron im nämlichen Verhältnisse, ebensoviel Schwefel, aber weniger Natrium; gewöhnlich eine kleine Menge Schwefelsäure, größtentheils als schwefelsauren Kalk und etwas Eisen in irgend einer Verbindung. Folgende Zusammensetzung kann als die mittlere der blauen Ultramarine angesehen werden:

Kieselsäure .	36,910
Alaunerde .	29,173
Eisenoxyd. .	1,012
Kalk . . .	0,600
Schwefelsäure	2,526
Natron . .	17,533
Natrium . .	2,768
Schwefel . .	6,835
	97,357
Feuchtigkeit .	2,643
	100,000.

Die Verbindung ist als Wasser, Kalk und Oelfarbe anwendbar. Sie wiedersteht allen alkalischen Einwirkungen vollkommen, aber nicht sauren Salzen und Säuren, welche auf das Schwefelnatrium einwirken und zugleich damit die Farbe zernichten.

Um die Güte des Ultramarins zu prüfen, die nicht immer von seiner dunklen Farbe oder scheinbaren Tiefe abhängt, indem dieselbe mit seinem groben Korne wächst, gibt es für den Geschäftsmann, da die chemische Analyse der Farbe mit Schwierigkeiten verknüpft ist, kein einfacheres Mittel, als das Abreiben mit Bleiweiß und Oel gerade so, wie es bei der Prüfung des Berlinerblaues oben angegeben worden ist. Verfälscht werden die Ultramarine mit weißen Körpern, mit Schwerspath, Gyps oder selbst Thon, allein um soviel, als diese Verfälschung ausmacht, sind sie dann auch heller und billiger. Sie mit andern blauen Farben zu verfälschen, lohnt sich kaum der Mühe, da dadurch die Farbe leicht zwar etwas tiefer blau gefärbt erscheint, aber nicht mehr das eigene Feuer besitzt, das man an ihm vorzieht. Im Uebrigen sind die Nuancen der blauen Ultramarine an sich selbst verschieden; sie besitzen leicht noch einen grünlichen Schein von ihrer Ueberführung aus dem grünen Ultramarin, der mehr oder weniger wahrnehmbar ist. Ist dieser grüne Stich ganz und gar verwischt, so tritt dafür eine röthliche Nuancirung ein, welche seltener angetroffen wird, und dem reinen Ultramarinblau angehört.

IV. Grüne Mineralfarben.

A. Grüne Kupferoxydfarben.

a) Berggrün, künstliches.

Unter den grünen Farben ist das Berggrün, wie es in der Natur vorkommt, die älteste grüne Farbe, welche aber auch künstlich nachgemacht worden ist, jedoch stellte das künstliche Berggrün ein Präparat dar, was mit dem natürlichen nicht viel mehr gemein hat, als die Pulverform, die Farbe und den Kupfergehalt, und wurde zuletzt auch selbst unter den Farben nicht mehr gesucht, weil andere grüne Farben fast um denselben Preis angefertigt wurden, die eine viel schönere Farbe besaßen. Es gibt unter den Farben, die jetzt noch unter obigen Namen vorkommen, doch selten gesucht werden, sehr verschiedene Arten, im Grunde nichts anderes als Gemenge der nachfolgenden arsenigesäurehaltigen Farben, welche in ein feines Pulver verwandelt worden sind, die also ganz beliebig gemacht und nachgemacht werden können.

Die älteste Bereitungsweise bestand darin, eine Lösung von reinem eisenfreiem Kupfervitriol in Wasser, noch lauwarm, mit einer zur Fällung etwas mehr als hinreichenden Menge kohlensaurem Kali zu fällen, den Niederschlag wohl auszuwässern und zu trocknen. Dieser gepulverte Niederschlag war und ist allerdings keine glänzende Farbe, aber als Oelfarbe wird sie nach und nach ein sehr schönes, sehr viel nachdunkelndes Grün.

Die spätere Bereitungsweise ist wie die des älteren Neuwidergrüns, und die Farbe war entweder nichts anderes, oder es wurde ihr noch zur Erhöhung der Farbe etwas Schweinfurtergrün zugemischt. So wird sie auch noch jetzt bereitet. Das Berggrün ist demnach nichts anderes als Kupferoxydhydrat mit einem Ueberschuß von Kalk und kohlensaurem Kalk gemengt, das seine grüne Farbe hinzugekommenem arsenigsaurem und essigsaurem Kupferoxyd verdankt.

Das Berggrün ist als Wasser-, Oel- und Kalkfarbe anwendbar; die schönsten Sorten jedoch verändern ihre Farbe auf frischem Kalk wegen ihres Schweinfurtergrüngehaltes und werden dadurch etwas grünlicher gelb. Es enthält zuweilen gleichfalls Beimischungen, welche nicht bei der Entstehung wie beim Neuwidergrün hinzukommen, sondern absichtlich hinzugesetzt werden, als Gyps und namentlich Schwerspath. Man prüft seine Güte daher am besten durch Vermischung mit Weiß, wie beim Blau. Es geht aber auch an, das Grün mit Salmiak und kaustischem Ammoniak zu digeriren, welche

nach und nach alles Kupfer auflösen und einen Rückstand lassen, den man abwiegen kann. Je mehr dieser beträgt, desto weniger Werth hat die Farbe. Der Kupferoxydgehalt dieser Farbe geht zuweilen nicht über 15 %.

b) Braunschweigergrün.

Mit dem Braunschweigergrün verhält es sich ungefähr wie mit dem Berggrün. Diese sehr hellgrünbläuliche Farbe hat beinahe ihre ganze Anwendung verloren und wird nur noch an wenigen Orten und dann selten bereitet. 100 Pfund Kupfervitriol werden mit 2 Pfund Weinstein in einem kupfernen Kessel aufgelöst und in einer großen Präcipitirstande mit viel Wasser verdünnt. 6 Loth Arsenik werden ferner mit 10 Pfund calcinirter Pottasche in einem kupfernen Kesselchen gelöst, und 22 Pfund Kalk so abgelöscht, wie bei der Bereitung des Kalkblaues angegeben worden ist. Man fällt nun die Kupfervitriollösung unter Umrühren, indem man erst die Arseniklösung, dann den Kalk in Form einer Kalkmilch in die Präcipitirstande hinzurührt, absetzen läßt und ein oder zwei Male mit viel Wasser abwässert. Zu geringeren Sorten wird noch gemahlener Schwerspath gefügt. Bei Zusatz von 60 Pfund Schwerspath erhält man 135 — 140 Pfund Farbe. Sie wird in Form von langen vierkantigen Tafeln gepreßt und geschnitten und an der Luft getrocknet. Auch Bremerblau heißt an einigen Orten Braunschweigergrün.

Die Farbe ist als Wasser-, Oel- und Kalkfarbe anwendbar, ist jedoch blaß und von geringer Intensität. Als Oelfarbe angewandt, wird sie nach dem Anstrich, der erst blaß ist, immer dunkler, ähnlich dem Bremerblau und ist zuletzt ein recht schönes Grün.

c) Neuwidergrün.

Gegenwärtig kommen noch dreierlei Arten von Neuwidergrün im Handel vor, welche sich sowohl hinsichtlich ihrer Bereitungsweise als Zusammensetzung und chemischen Eigenschaften von einander unterscheiden. Das älteste Product wurde folgendermaßen hergestellt:

100 Pfund Kupfervitriol löst man in 600 Pfund Wasser mit 2 Pfund Weinstein. Die Lösung klärt man durch Absetzen und bringt dieselbe in eine Präcipitirstande, die um so zweckmäßiger, je größer sie ist; dieselbe wird bis zu $^2/_3$ ihres Inhaltes vorher mit Wasser angefüllt.

$2^1/_2$ Pfund Arsenik werden mit 10 — 12 Pfund Pottasche in circa 600 Pfund Wasser gelöst. Die Lösung läßt man gleichfalls durch Absetzen klären.

22 Pfund Kalk werden abgelöscht und wie bei Kalkblau und Kalk angegeben, in eine feine Milch verwandelt.

60 Pfund höchst fein gemahlener Schwerspath werden mit Wasser zu einer Milch angerührt und dann durch ein Haarsieb geschlagen, um sicher alle Klumpen zu zertheilen.

Alsdann fällt man die Lösung des Kupfervitriols, indem man erst die Arseniklösung, dann die Kalkmilch unter Umrühren in die Absatzstande gießt; als Beimischung kommt dann der Schwerspath hinzu. Die Farbe wird nach dem Absetzen einigemale mit frischem Wasser ausgewaschen, dann auf Leintüchern abfiltrirt, hernach zu 1—1¼ Zoll dicken Lagen gepreßt, nach dem Pressen in Stücke von ungefähr 2 Zoll Seite geschnitten und auf Brettern erst an der Luft, dann in geheizten Trockenstuben wohl ausgetrocknet. Durch längeres Liegen nimmt ihre Intensität und Schönheit nicht unbeträchtlich zu.

Wie man bemerken wird, so hat diese Farbe dieselbe Bereitungsweise und wegen der angewendeten Materialien ungefähr dieselbe Zusammensetzung wie das Braunschweigergrün, nur enthält sie mehr arsenige Säure mit Kupferoxyd verbunden, welches ihr die grünere Farbe ertheilt. Sie theilt daher auch vollkommen dessen Eigenschaften, nur ist sie weit intensiver als jenes.

Für Sorten, welche mehr bläulichgrün oder mehr gelbgrün werden sollen, braucht man nur die angegebene Quantität des aufzulösenden Arseniks zu vermehren. Gepulvert werden diese gewöhnlich mit größerm, 4—11 Pfund betragendem Arsenikzusatz als Berggrüne verwendet, entweder mit oder ohne Zusatz von Schweinfurtergrün, wie schon bei Berggrün angegeben worden ist. Von obigem Quantum an Materialien erhält man 135—140 Pfund Farbe.

Die zweite Sorte von Neuwidergrün wurde lange neben ersterer als vorzüglicheres Product dargestellt, und war Geheimniß einiger einzelnen Fabriken. Man erhält sie, indem man sich ein Kalkblau darstellt, wie es unter Kalkblau angegeben worden ist. Wenn dasselbe so weit fertig ist, daß es als Kalkblau in die Filtrirkästen gebracht werden könnte, so rührt man in den nassen Brei eine wässrige kalte Lösung von Arsenik (oder arseniger Säure) so lange, bis eine schön grüne Farbe an die Stelle der blauen getreten ist, deren Nuancen man so ganz in der Gewalt hat. Man bringt sie nun in Filtrirkästen, preßt und schneidet sie nach dem Abtropfen in länglich vierkantige Tafeln und trocknet sie hernach an der Luft; später verwahrt man sie in größeren Fässern wo möglich in kellerartigen Räumen, wo sie von Außen nach Innen eine viel schönere und reinere gleichmäßigere Farbe annimmt, und bringt sie erst in den Handel, wenn diese Veränderung durch die ganzen Stücke hindurchgegangen ist. Auch sie wird beliebig mit Schwerspath

versetzt und verhält sich im Gebrauche wie die vorhergehende Farbe. Sie ist gewöhnlich bläulichgrün, wollig und zart auf dem Bruche anzufühlen.

Die Güte und Deckkraft dieser Grüne läßt sich ebenfalls nur so ausmitteln wie die des Berggrüns. Das Ansehen giebt zwar hinsichtlich der Nuance einen Anhaltspunkt, aber in sonst weiter nichts, und durch Zusatz von Schwerspath kann ihr Gewicht sehr vermehrt sein, so daß man zwar mit einer schönen Farbe aber von nur geringer Deckkraft zu thun haben kann, die doch unverhältnißmäßig theuer ist.

Die dritte Sorte Neuwidergrün ist seiner Entstehungs- und Bereitungsweise nach nichts anderes als ein mit Gyps allein oder mit Gyps und Schwerspath zugleich verfälschtes, oder besser gesagt, versetztes Schweinfurtergrün, das in diesem Zustande auf mehrfache Weise gewonnen werden kann. Folgende zwei Darstellungsmethoden sind am meisten praktisch und am anwendbarsten.

1) In einer Lage, wo Essig, oder destillirter Essig, oder reiner essigsaurer Kalk zu einem vortheilhaften Preise zu beschaffen ist.

Es werden alsdann dieselben Geräthschaften verwendet wie zur Bereitung des Schweinfurtergrüns.

80 Pfund trockner essigsaurer Kalk, oder wenn man ihn flüssig anwendet und nicht selbst bereitet, eine Lösung davon, welche eben so viel an trocknem Rückstande geben würde, wenn man sie abdampfte, oder von destillirtem Essig soviel, daß er etwa 40 Pfund reines Essigsäurehydrat enthält, vermischt mit einer Kalkmilch von 30 Pfund trocknem Kalk (wovon ein Theil im Ueberschuß bleibt und nicht gelöst wird), werden in den Arsenikkessel gebracht und nebst 100 Pfund hinein gebrachten gemahlenen Arseniks einige Stunden gekocht. Es findet keine Auflösung des Arseniks hierbei statt; derselbe verbindet sich aber mit dem Kalk und die flüssige Milch besteht nun aus arseniksaurem Kalk und verdünnter Essigsäure. Man trägt jetzt in den Kessel nach und nach schaufelweise 125 Pfund eisenfreien Kupfervitriol, während man nebenbei umrührt. Es entsteht erst eine gelbliche Farbe, welche nach dem Zusatz allen Kupfervitriols von der Oberfläche aus, namentlich von Schaumblasen anfangend, schön bläulichgrün wird. Beginnt sich diese Veränderung an der Hauptmasse zu zeigen, so zieht man das Feuer unter dem Kessel heraus und läßt den Inhalt durch den Hahn in einen Zuber ablaufen und erkalten. Während des Erkaltens bildet sich dann das Grün noch vollständig aus. Es ist nichts anderes als Schweinfurtergrün, das mit demjenigen schwefelsauren Kalke ganz innig gemengt ist, der aus der Schwefelsäure des zugesetzten Kupfervitriols und dem zugesetzten Kalke nebenbei entstanden ist. Nach dem Erkalten zieht man die etwas grünlich gefärbte Flüssigkeit ab, und bringt die festsitzende Farbe, ohne sie zu

waschen oder zu pressen, auf Trockenrahmen und trocknet in unregelmäßigen Stücken. Wird ein Zusatz von Schwerspath gegeben, so geschieht derselbe nach dem Abziehen der Flüssigkeit. Derselbe wird dann in fein gemahlenem Zustande unter die Farbe gerührt. Man läßt dann die Farbe noch durch Haarsiebe gehen, um die Zertheilung zu vollenden und trocknet nach dem Absetzen eben wieder wie vorhin.

Statt 80 Theilen trocknen oder trocken gerechneten essigsauren Kalks kann man ohne Nachtheil nur $^2/_3$ davon anwenden, indem darin so viel Essigsäure enthalten ist, als zur Bildung der Farbe erfordert wird. Aber den fehlenden Kalk muß man dann durch eine Kalkmilch von 10 Pfund frisch gebranntem Kalk ersetzen, die man zu der Flüssigkeit giebt. Wenn man den essigsauren Kalk in flüssiger Form etwa kauft, so kann man auf mehrere Arten den Gehalt an trocknem essigsaurem Kalk ermitteln; am einfachsten und hierzu genügend genau ist die Methode, daß man z. B. 100 Theile in einem tarirten Becherglase im Sandbade jedoch bei gelinder Wärme zur Trockne eindampft und den Rückstand wiegt, der nun den Gehalt an trocknem Salze in 100 Theilen oder der angewendeten Menge der Lösung angiebt. Ist derselbe aber ermittelt, so ist dann leicht zu berechnen, wieviel man davon nehmen muß, um 80 oder $^2/_3$mal 80 trocknes Salz in den Kessel zu bringen.

Verwendet man Essig, so ist es nöthig, denselben erst zu destilliren, was in einer gewöhnlichen Branntweinsblase unter Abkühlung bewerkstelligt werden kann. Es läßt sich zwar aus Branntweinessig, der ohne Zusatz von schleimigen Flüssigkeiten, als Bierwürze &c. hergestellt wird, ein schönes Neuwidergrün bereiten, allein es hat doch nicht dasselbe Feuer, wie das mit destillirtem Essig hergestellte. Die Bestimmung des Procentgehaltes von Essigsäurehydrat in reinem Essig ist gewöhnlich jedem bekannt, der Essig bereitet oder kauft, ich unterlasse also, diese Methode anzuführen.

Es ist noch zu erwähnen, daß bei dieser Bereitungsweise (und auch bei der folgenden) die vom Grün abgezogene Flüssigkeit noch Kupfer und Essigsäure enthält. Wenn es nicht davon herkommt, daß man bei Anwendung von Kalk und Essig schlechten Kalk angewendet hat, der nicht allen Kupfervitriol zersetzte, wodurch noch etwas Kupfervitriol in der Flüssigkeit bleibt, und die Kalkmenge ein wenig zu vergrößern wäre, so ist es blos aufgelöstes Schweinfurtergrün. Dieses und die vorhandene Essigsäure lassen sich nun immer wieder mitbenutzen. Man bringt die Flüssigkeit bei dem nächsten Male, wo man einen Satz Grün herstellt, wieder in den Kessel zurück, bringt nun nur 30 Pfund Essigsäurehydrat, oder 40 Pfund essigsauren Kalk in den Kessel, aber im ersten Falle 30 Pfund, im letzteren noch 20 Pfund Kalk als Kalkmilch präparirt, und verfährt dann wie vorhin. So benutzt man auch nachher wieder die auf's neue fallende Flüssigkeit u. s. w.

Wenn kein reiner Kalk vorhanden ist, oder blos solcher, der thonig oder sandig ist, so kann man statt dessen mit Vortheil entweder gemahlenen Kalkspath oder geschlemmte Kreide anwenden. Man verwendet alsdann von diesen Materialien 5 Theile statt 3 Theilen, und erhält dasselbe Resultat, nur ist zu beachten, daß man dieselben nur nach und nach in den Arsenikkessel bringen darf, indem die veranlaßte Kohlensäureentwicklung ein heftiges Aufschäumen verursacht, durch welches der Kessel überlaufen könnte.

Für die angewendete Quantität der Rohmaterialien erhält man 160 bis 165 Pfund Farbe, welche blos Gyps enthält, also Prima-Sorte ist, und um so viel mehr als man, im Falle der Beimischung von gemahlenem Schwerspath, von diesem zugesetzt hat.

2) In einer Lage, wo entweder Kupfervitriol oder Essig, oder essigsaurer Kalk schwerer, dagegen französischer Grünspan verhältnißmäßig billig zu beschaffen ist.

100 Pfund Grünspan werden gröblich zerschlagen, dann in etwa 200 Pfund Wasser in einem hölzernen Gefäße eingeweicht, was wenigstens 12 Stunden vor der Anwendung geschehen muß. Der Grünspan quillt dadurch zu einem dicken Brei auf.

100 Pfund Arsenik werden im Arsenikkessel etwa 3—4 Stunden lang gekocht, oder solange, bis man beim Umrühren findet, daß alles aufgelöst ist. Darauf werden 70 Pfund fein gemahlener gewässerter Gyps in die Lösung eingerührt, und gleich darauf auch der Brei von den eingeweichten 100 Pfund Grünspan. Die Bildung des Grüns geht hier ganz so vor sich wie oben. Man läßt es alsdann in die Kufe ab, rührt den Spath hinzu, wenn solcher zugesetzt werden soll, und schlägt nachher durch ein Sieb, um alles wohl zu mischen, und Unreinigkeiten vom Grünspan auf dem Siebe zurückzubehalten. Man erhält ungefähr 170 Pfund Grün erster Qualität, das beliebig versetzt werden kann.

Bei dieser Fabrikation und bei der Fabrikation des Schweinfurtergrüns aus Grünspan bleiben gleiche Laugen zurück, welche etwas gelöstes Schweinfurtergrün, arsenige Säure und freie Essigsäure enthalten. Man kann sie daher auch wieder benutzen, indem man sie statt Wasser in den Kessel zur Auflösung des Arseniks bringt, anstatt 100 Pfund Arsenik aber nur 80, und etwa 25 Pfund Kupfervitriol nebst der Milch von 6 Pfund frisch gebranntem Kalk anwendet, nachdem man erst die 100 Pfund Grünspan zugesetzt hat. Findet man diese Methode nicht anwendbar, so fällt man die Brühe vom Grün, ehe man sie weglaufen läßt, durch Pottasche oder Soda, und erhält so eine hellgrüne Farbe, welche als Zusatz zum Berggrün anwendbar ist.

Dieses Neuwidergrün hat alle Eigenschaften des Schweinfurtergrünes, indem es dieselbe Verbindung ist und nur Gyps und Schwerspath als Zusatz

enthält. Sie ist eine sehr gute Wasserfarbe, aber schwer abzureiben. In Oel hat sie keine vorzügliche Deckkraft. Auf frischem Kalk steht sie nicht, denn der Kalk entzieht ihr die Essigsäure, wodurch ihre Farbe in's Gelbgrüne übergeht und sie viel matter wird.

Diese Farbe ist viel glänzender als die beiden vorigen und man kann sie an ihrem Feuer und ihrem dem Schweinfurtergrün ähnlichen Charakter wohl von jenen unterscheiden. Die Güte dieser Farben kann man direct dadurch unterscheiden, daß man entweder ihren Kupferoxydgehalt, oder ihren Zusatzgehalt untersucht. Ersteres ist sicherer, denn es befindet sich oft in diesen Grünen ein Ueberschuß von arseniger Säure, der gleichfalls als Zusatz wirkt und löslich ist. Um den Kupferoxydgehalt zu bestimmen, verfährt man so, daß man die Farbe in wenig Salzsäure kalt auflöst, bis der Rückstand weiß erscheint. Man filtrirt die Flüssigkeit vom Bodensatze ab, wäscht das Filter mit Wasser nach und setzt der grünen Flüssigkeit nach und nach Aetzkalilauge hinzu, etwas mehr, als bis sie entfärbt ist. Man kocht alsdann diese Flüssigkeit gut auf, bis der Niederschlag schwarz erscheint, filtrirt und wäscht ihn mit reinem Wasser auf einem trocken gewogenen Filter aus. Man trocknet dann den Niederschlag, wiegt ihn und bestimmt sein Gewicht. Diejenige Farbe ist natürlich die beste, welche das meiste Kupferoxyd enthält. Sie ist doppelt so gut u. s. w. als eine andere Sorte, wenn sie doppelt so viel u. s. w. an Kupferoxyd giebt. Wäre keine freie Säure eingemengt, so ließe sich die Farbe geradezu auf Beimischungen untersuchen, wie das Schweinfurtergrün.

d) Mineralgrün (Scheel'sches Grün).

Dieses ist eine Farbe, welche in breiten, unregelmäßigen, tafelförmigen Stücken im Handel vorkommt, und eine verschiedene helle bis sehr dunkle Farbe besitzt. Sie ist aber im Bruche stets muschlig und von hübschem bei dunklen Sorten fast in's pechbraune fallendem Glanze. Sie ist sehr spröde, trocken leicht, naß schwer zerreiblich, ein Pulver gebend, das viel heller aussieht, als die Farbe in Stücken. Die Bereitung der verschiedenen Sorten geschieht immer auf eine und dieselbe Weise, worin nur die Menge des angewendeten Arseniks wechselt. Je mehr von demselben hinzukommt, desto heller wird die Farbe, und fällt zugleich in's Gelbgrüne, sodaß man die Nuance ganz in der Gewalt hat.

100 Pfund Kupfervitriol werden in ungefähr 500 Pfund Wasser aufgelöst, die Auflösung durch Absetzenlassen geklärt und in eine Präcipitirstande gelassen, welche bis $^2/_3$ ihres Raumes voll Wasser angefüllt worden ist.

Aus 90 Pfund guter calcinirter Pottasche und 60 Pfund Kalk wird eine Aetzlauge gemacht, wovon die erste Lauge ungefähr 15—20° hat,

die drei vom Kalke folgenden Waschwasser werden mit der ersten Lauge in einem hölzernen Gefäße vereinigt.

10 — 12 Pfund Arsenik und 20 Pfund calcinirte Pottasche werden durch Kochen in einem kupfernen Kessel gemeinschaftlich aufgelöst, und die Auflösung durch Absetzenlassen oder Filtriren geklärt.

Man bringt alsdann in die Präcipitirstande unter Umrühren erst die Arseniklösung, dann die Aetzlauge; nach dem Zusatze läßt man absetzen und wäscht 3 — 6mal mit frischem Wasser und durch Absetzen aus, je nach der Größe des Präcipitirgefäßes, in dem man dasselbe vornimmt.

Nach dem Auswaschen filtrirt man auf leinenen Filtrirtüchern, preßt in höchstens $^1/_4$ — $^3/_8$ Zoll dicken Lagen, die man von den Preßtüchern abhebt, wie es angeht, ohne sie zu schneiden und auf Brettern trocknet. Nach dem Trocknen auf Brettern trocknet man noch nachträglich an sehr warmen Stellen, z. B. auf den wärmsten Stellen eines Trockenofens, wo das Grün noch viel nachdunkelt und namentlich an Glanz zunimmt.

Nach meinen Versuchen läßt sich bei dieser Fabrikation die Pottasche recht gut durch kohlensaures Natron ersetzen, wodurch die Farbe um ein Bedeutendes billiger zu stehen kommt. Man hat ungefähr 140 Pfund krystallisirte Soda statt der angegebenen Menge Pottasche anzuwenden nöthig, und etwa die gleiche Menge Kalk.

In Schweden, wo das Scheel'sche Grün erfunden worden ist, nennt man diese Farbe Scheel'sches Grün. In Deutschland versteht man unter letzterer Benennung ein anderes nachher anzugebendes Präparat.

Von den angegebenen Materialien erhält man 49 — 50 Pfund Farbe. Sie wird meistens ohne Zusatz bereitet, denn sie verliert durch zugesetzte weiße Körper den ihr eigenen glatten Bruch und Glanz, und es ist schwer, die Zusätze so fein zu zertheilen, daß sie auf dem Bruche unsichtbar sind. Als Zusätze würde nur Schwerspath angewendet werden, und dessen Menge würde man finden, wenn man die Farbe in Salpetersäure auflöste, dann den Rückstand noch mit Ammoniak digerirte. Man könnte ihn auf einem getrockneten Filter bestimmen, wie es bei seiner Bestimmung im Bleiweiß angegeben worden ist.

e) Schweinfurter-, Wiener-, Kaiser-, Neu-, Cassler-, Saalfelder-Parisergrün.

Diese hier genannten Grüne sind alle eine und dieselbe chemische Verbindung, doch von verschiedener, theils von der Darstellungsweise, theils von der Reinheit abhängender Schönheit. Die Farbe wurde am frühesten in Schweinfurt dargestellt, dann auch an andern Orten, und erhielt so auch von

diesen Orten ihre Benennungen. Wenn die Farbe keine Zusätze erhalten hat, ist sie, auf welche Art sie auch bereitet sein mag, eine chemische Verbindung von arsenigsaurem und essigsaurem Kupferoxyd, und enthält in 100 Theilen

31,24 Kupferoxyd,
58,62 arsenige Säure,
10,14 Essigsäure,
100,00.

Die Darstellung derselben unterscheidet sich sowohl nach den dabei angewendeten Manipulationen, als nach der Art von Rohmaterialien, welche man anwendet.

Darstellungsweise aus Grünspan, Schweinfurter-Methode.

Zwei große Kessel werden nebeneinander so eingemauert, daß der Inhalt beider durch Ablaßkrahne in einen unter dieselben gesetzten Zuber abgelassen werden kann. Der eine der Kessel dient zum Auflösen des Arseniks und muß, wenn auf einmal 70 Pfund Grünspan verarbeitet werden sollen, 100 Pfund Arsenik und wenigstens 1500 Pfund Wasser fassen, der andere Kessel braucht nur 100 Pfund Grünspan und 500 Pfund Wasser aufnehmen zu können. Der darunter gesetzte Zuber muß so groß sein, daß er den Inhalt beider Kessel aufnehmen kann und das Umrühren gestattet. Man beginnt die Arbeit am Abend damit, daß man in dem kleinern Kessel 70 Pfund zerschlagenen Grünspan in 500 Pfund Wasser einweicht. Am folgenden Morgen füllt man den großen Kessel mit 1500 Pfund Wasser an (nach einem Zeichen am Kessel) und bringt 100 Pfund fein gemahlenen Arsenik hinein, macht dann Feuer unter den großen Kessel, später auch unter den kleinen, und erhitzt den Inhalt des ersteren zum Kochen, was 5—6 Stunden anhaltend geschehen muß, oder überhaupt so lange, bis sämmtlicher Arsenik gelöst ist. Wenn man bemerkt, daß diese Auflösung bald beendigt ist, wobei man das verdampfte Wasser wieder bis zum anfänglichen Volum ersetzt, so erhitzt man den Grünspan auf ca. 85° C., aber nicht höher; es versteht sich, daß in jedem der Kessel zur Begünstigung der Auflösung öfters umgerührt werden muß. Ist die Arseniklösung fertig, und nach etwaigem Wasserzusatz wieder etwa eine halbe Stunde im Kochen, so setzt man unter den Krahn des Grünspankessels ein weites Kupfersieb auf zwei Latten, dreht dann beide Krahne auf einmal auf und läßt unter Umrühren beide Lösungen zusammenlaufen, die Arseniklösung blos bis zu $^2/_3$ ihrer Menge. Die Grünspanlösung ist niemals klar, sondern ein ziemlich dicker Brei. Besser ist es, die Lösungen vor dem Zusammenlaufen bei beinahe ganz ausgelöschtem Feuer eine Viertelstunde absitzen zu lassen, damit namentlich keine Körner von ungelöstem Arsenik mitfolgen.

Nachdem man alles im Zuber 2—3 Stunden hat ganz ruhig stehen lassen, rührt man einmal mit 7—8 Krückenzügen um, läßt nun den Rest der Arseniklösung noch hinzulaufen und rührt das Ganze noch ein wenig auf.

Nach dem ersten Zusammenlaufen der Flüssigkeiten erscheint ein sehr schlecht aussehender Niederschlag von schmutzig gelbgrüner Farbe. Obenauf zeigen sich einige Blasen von Schweinfurtergrün ähnlicher Farbe; das Ganze ist in innerer Bewegung durch den Niederschlag, der in der Flüssigkeit stets unruhig bleibt. Nach 2—3 Stunden, auch öfters erst, nachdem der Rest der Arseniklösung hinzukam, zieht sich der Niederschlag zusammen, und je mehr dies statt findet, desto schöner wird die Farbe. Er setzt sich endlich ganz fest zu Boden, und darüber steht eine blaugrüne Flüssigkeit, worauf sich eine Haut von Schweinfurtergrün erzeugt. Der Niederschlag ist krystallinisch und sein Glanz und Intensität an Farbe hängt davon ab, wie groß oder körnig die Krystalle sind. Je größer dieselben nämlich geworden sind, um so dunkler erscheinen sie und somit auch die Farbe.

Nach Verlauf von 24—36 Stunden kann man die Flüssigkeit abziehen, die Farbe durch geeignete Haarsiebe schlagen, auf leinenen Filtrirtüchern abtropfen lassen, dann trocknen, hernach zerreiben, was bei ihrer pulverigen Beschaffenheit sehr leicht vor sich geht und etwa nochmals, in bedeckten Siebkästen sieben, um ihrem Staube weniger ausgesetzt zu sein.

Von 70 Pfund Grünspan erhält man zwischen 70—80 Pfund Schweinfurtergrün der besten Sorte.

Der Grünspan, von dem hier die Rede ist, ist solcher, welcher in Leder von Frankreich aus in den Handel kommt; er ist ein basisches Salz. Er enthält außer einfach essigsaurem Kupferoxyd auch ein basisches in Wasser unlösliches Salz, und giebt daher mehr Farbe, als das einfach essigsaure Kupferoxyd oder der sogenannte destillirte Grünspan; wendet man den letzteren an, so verwendet man statt 70 Pfund rohen, 100 Pfund desselben und erhält dann 80 Pfund grüne Farbe, welche gewöhnlich viel schöner und in reineren Krystallen ausfällt, weil derselbe nicht wie der rohe Grünspan noch zufällige Unreinigkeiten enthält. Das aus diesem Grünspan erhaltene Grün erhält gewöhnlich den Namen destillirtes Schweinfurtergrün; statt desselben wird aber auch aus rohem Grünspan gewonnenes Grün verkauft, wenn es zufällig sehr schön oder schöner als gewöhnlich ausgefallen ist. Das aus destillirtem Grünspan erhaltene Grün braucht weder naß noch trocken gesiebt zu werden, weil es bei achtsamer Fabrikation keine Unreinigkeiten enthält, die abgesiebt zu werden brauchen.

Es ist dies nicht die einzige Weise, auf welche das Grün hergestellt werden kann, doch erhält man es nach dieser Methode am meisten krystallinisch, denn seine Bildung geht langsamer und ohne große Störung vor sich,

welche Störungen immer die Bildung größerer Krystallchen beeinträchtigen. Wenn man also nicht auf eine sehr krystallinische Form reflectirt, so kann man auch den Arsenik in obigem Verhältnisse im großen Kessel auflösen, und wenn er gelöst ist, den Grünspanbrei hinzuschöpfen, und entweder sogleich ablassen, wo der entstandene gelbgrüne Niederschlag schon während des Ablassens die Schweinfurtergrün ähnliche Farbe annimmt, oder man kocht erst kurze Zeit, wo die Farbe schon im Kessel entsteht, und erst nachher abgelassen wird. Oder man pulverisirt den Grünspan, und bringt ihn als fein gesiebtes Pulver hinzu, und behandelt ebenso auf beide Arten. Nach der Entstehung der Farbe kann man sogleich verfahren, wie oben angegeben worden ist. Man kann aber auch erst die Arsenikflüssigkeit kochend in den Zuber ablassen, und das Grünspanpulver hineinrühren; die Farbe bildet sich dann ebenso nach und nach wie beim ersten Verfahren. Sie bildet sich überhaupt bei Vorhandensein von arsenigsaurem Kupferoxyd neben freier arseniger Säure und Essigsäure in der Siedhitze.

Darstellungsweise aus Essig oder essigsauren Salzen und Kupfervitriol.

In den Fällen, wo man reinen Essig, oder reinen essigsauren Kalk oder essigsaures Natron und eisenfreien Kupfervitriol zu Preisen erhalten kann, wodurch sich die Farbe billiger calculirt, so kann man sie in sehr schönen Qualitäten mit Hülfe dieser Rohmaterialien statt des Grünspans darstellen. Die einzelnen Verfahrungsarten sind folgende:

1) Bei essigsaurem Natron. Kann man dieses Salz erhalten, so verwendet man anstatt einer Auflösung von 100 Pfund destillirten Grünspans eine gemeinschaftliche Lösung von 136 Pfund krystallisirtem essigsaurem Natron und 125 Pfund reinem eisenfreiem Kupfervitriol, sie besteht dann aus 100 krystallisirtem Grünspan und Glaubersalz, welches die Bildung der Farbe nicht im Geringsten beeinträchtigt. Das Verfahren ist ganz dasselbe, wie bei der Anwendung einer Lösung von destillirtem Grünspan.

2) Bei essigsaurem Kalk. Kann man reinen trocknen essigsauren Kalk (nicht holzessigsauren Kalk) erhalten, so kann man auf zweierlei Weise verfahren:

a) Man löst 80 Theile desselben oder etwas mehr, wenn er nicht trocken sein sollte, in ungefähr 150 Pfund Wasser, dann 125 Pfund Kupfervitriol in ungefähr 500 Pfund Wasser, letzteren kochend, und läßt die Auflösungen etwas erkalten. Man giebt dann von ersterer Auflösung in letztere, so lange als noch ein Niederschlag entsteht, wozu alles oder beinahe alles aufgeht. Was übrig bleibt, wendet man das nächstemal an. Den entstandenen Niederschlag filtrirt man ab; die Flüssigkeit sammelt man als Grünspan-

lösung in dem Grünspankessel. Den Niederschlag wäscht man nachher einigemale mit Wasser aus und verwendet dieses grünspanhaltige Waschwasser später bei andern solchen Auflösungen anstatt Wasser. Die gesammelte Grünspanflüssigkeit benutzt man wie erstere. Weil jedoch in dem hierbei niederfallenden schwefelsauren Kalke gerne etwas basisches Kupfersalz bleibt, das schwer zu gewinnen ist, so verfährt man

b) zur Darstellung der Grünspanflüssigkeit auch so, daß man erst aus dem essigsauren Kalke essigsaures Natron gewinnt; dies geschieht leicht in der rechten Quantität dadurch, daß man 165 Pfund krystallisirtes Glaubersalz mit ca. 80 Pfund oder der nöthigen Menge von essigsaurem Kalke ebenso versetzt, wie bei der Kupfervitriollösung angegeben worden ist, so lange als noch ein Niederschlag entsteht. Es bildet sich hierbei Gyps und essigsaures Natron; das letztere filtrirt man als wasserhelle Auflösung vom ausgeschiedenen Gyps ab, und benutzt, um sie nicht sehr zu verdünnen, die Waschwasser ebenfalls bei den nächsten gleichen Zersetzungen. Man sucht bei der Auflösung des Glaubersalzes und des essigsauren Kalkes nicht mehr Wasser in Anwendung zu bringen, als daß die erhaltene Lösung des essigsauren Natrons etwa 600 Pfund wiegt. Man bringt sie nun in den Grünspankessel und löst darin noch 125 Pfund Kupfervitriol auf. Diese Auflösung wird nun ebenfalls so behandelt, wie eine Auflösung von 100 Pfund krystallisirtem Grünspan.

3) Bei Anwendung von Essig. Hier kommt es darauf an, ob der Essig, der übrigens ganz rein oder destillirt sein muß, stark oder schwach ist. Zu einer Portion Grün indeß, die 100 Pfund destillirtem Grünspan oder der Anwendung von 100 Pfund Arsenik entspricht, hat man 60 Pfund Essigsäurehydrat nöthig; ist diese Menge nun in ca. 600 Pfund Essig enthalten, was der Fall ist, wenn derselbe 10 % Essigsäurehydrat enthält, so kann man a) ganz einfach den Essig in den Grünspankessel bringen und ihm daselbst 144 Pfund krystallisirte Soda oder soviel Soda zufügen, bis kein Aufbrausen mehr statt findet, oder nur ein sehr schwaches. Die Auflösung enthält dann wieder essigsaures Natron, zu der man 125 Pfund Kupfervitriol hinzufügt, worauf nach der Auflösung die Flüssigkeit wieder eine Grünspanlösung ist, und als solche benutzt wird.

Ist dieselbe Menge Essigsäurehydrat in viel mehr Essig enthalten, so würde der mit ca. 144 Pfund krystallisirter Soda gesättigte Essig nach dem Abdampfen auf etwa 600 Pfund dieselben Dienste thun; um aber das Abdampfen zu vermeiden, kann man b) auch folgendermaßen verfahren, was vortheilhafter ist, weil man dabei ein ganzes Drittel der Essigmenge, die man sonst aufwenden muß, ersparen kann. Man berechnet die Essigmenge, welche 40 Pfund Essigsäurehydrat enthält. Von dieser Quantität bringt man dem Raume nach so viel in den Grünspankessel, als 600 Pfund Wasser einnehmen. Den

Rest bringt man in den Arsenikkessel; in den letztern bringt man dann auch die nöthige oder auch eine geringere Menge Wasser, dann den Arsenik, bringt hierauf zum Kochen, und setzt dem letztern nach und nach 144 Pfund krystallisirter Soda hinzu, welche sich unter Aufbrausen auflöst, daher, um ein Uebersteigen zu vermeiden, der Zusatz nur successive erfolgen darf. In dem Essig im Grünspankessel löst man zu gleicher Zeit 125 Pfund Kupfervitriol, und wenn beide Lösungen fertig sind, d. h. nichts ungelöstes mehr vorhanden ist, läßt man sie zusammenlaufen; das Resultat ist sehr gut. Man kann auch allen Essig in den Arsenikkessel bringen, oder, nachdem der Arsenik in der Soda gelöst ist, was rascher als für sich allein vor sich geht, noch zusetzen, und dann den Kupfervitriol zufügen und auflösen lassen, dann abzapfen, oder auch das Grün gleich fertig im Kessel entstehen lassen. Alle diese Variationen sind zulässig, nur erhält dabei das Grün ein verschieden grobes Korn, wie das auch unter ähnlichen Verhältnissen bei Anwendung von Grünspan der Fall ist. Diese Methode, nur $^2/_3$ der Essigsäure anzuwenden, die in 100 krystallisirtem Grünspan enthalten ist, ist in den meisten Fällen vortheilhafter als die Methode, wo man aus dem ganzen Quantum Essig erst essigsauren Kalk herstellt, und statt der Soda Glaubersalz anwendet, um durch dessen Vermittlung erst zu essigsaurem Natron zu gelangen. Auch werden die Grüne hierbei reiner, weil sich ihnen kein Gyps beimischen kann, wovon nachher die Rede sein wird. Dieses Verfahren läßt sich allerdings auch bei starkem Essig anwenden unter Anwendung von blos $^2/_3$ der sonst nöthigen 60 Pfund Essigsäurehydrat, wenn man den Essig und Kupfervitriol zusammen, und Soda und Arsenik zusammen löst, dann aber wie gesagt verfährt.

Im Falle die Calculation wegen Anwendung von Glaubersalz anstatt der Soda einen Vortheil ergeben sollte, so verwandelt man c) den vorhandenen Essig, er mag stark oder schwach sein, doch weniger vortheilhaft und umständlicher bei schwachem Essig, in essigsauren Kalk. Zu diesem Behufe setzt man einer Quantität Essig, welche 60 Pfund Essigsäurehydrat enthält, so lange trocknes Kalkhydrat zu, bis die Flüssigkeit Lackmuspapier nicht mehr röthet, wozu ungefähr 42 Pfund nöthig sind; man vermeidet jedoch davon einen unnöthigen Ueberschuß. Dann fügt man zu der Flüssigkeit eine ganz concentrirte Auflösung von 165 Pfund krystallisirtem Glaubersalz, das nicht einmal gerade eisenfrei oder von peinlicher Reinheit zu sein braucht. Es entsteht derselbe Niederschlag, wie oben bei essigsaurem Kalk gesagt ist, und die Behandlung ist dieselbe, denn man hat eben nichts weiter gethan, als sich erst den essigsauren Kalk selbst erzeugt. Die einzige Abweichung findet statt, daß nun die vom entstandenen schwefelsauren Kalke durch Absetzen und Filtriren oder durch Filtration allein zu trennende Flüssigkeit, welche das essigsaure Natron enthält, weniger oder mehr wiegt als etwa 600 Pfund. Ersteres

hat nichts zu sagen, und man vermehrt sie auf dieses Gewicht leicht und nützlich durch das Waschwasser, das man auch wie dort zu verwenden hat. Beträgt sie aber mehr als 600 Pfund, so bleibt kein anderes Mittel, als sie auf ca. 600 Pfund einzudampfen, worauf dann dasselbe Verfahren eintritt, als wenn man das essigsaure Natron aus aufgelöstem essigsaurem Kalke gewonnen hätte. Man wird leicht einsehen, daß dieser größere Aufwand von Essig, die Kosten für das Abdampfen, für den Kalk und die Arbeit, die Kosten-Differenz aufwiegen können, die im Preise zwischen 144 Pfund krystallisirter Soda und 165 Pfund krystallisirtem Glaubersalz beim vorhergegangenen Verfahren, wo man blos Soda anwandte, sich berechnen mögen.

In allen den Fällen, wo man essigsaures Natron nicht in krystallisirtem Zustande als reine Waare angewendet hat, sondern dasselbe sich aus essigsaurem Kalke erzeugte, und als Lösung verwendete, enthielt diese Lösung nicht allein das essigsaure Natron, auf welches es allein abgesehen ist, sondern auch noch etwas Gyps, der zugleich in der Flüssigkeit gelöst ist. Aber außer dem Gypse ist auch noch unzersetzter essigsaurer Kalk nebst freiem Glaubersalz vorhanden, weil die Zersetzung keine absolut vollkommene ist, sondern ein Wenig der Salze in unzersetztem Zustande neben einander bestehen kann. Kommt nun der Kupfervitriol noch hinzu, so bildet sich neben dem vorhandenen noch etwas Gyps und es scheidet sich daher bei der Bildung des Grüns nach dem Zusammenlassen mit der Arseniklösung eine kleine Menge dieser weißen Verbindung aus, welche mit dem Grün vermischt bleibt. Seine Farbe wird dadurch etwas beeinträchtigt, aber seine Quantität vermehrt. Dieser Umstand tritt nicht ein bei Anwendung von reinem essigsaurem Natron oder Essig und Soda, daher erzeugt man auf diese Weise stets die schönsten Grüne, wobei man im Vortheil bleibt, indem man für schöne Grüne einen verhältnißmäßig höhern Preis erhält, als für etwas geringere, bei welchen die Gewichtsdifferenz den Unterschied nicht aufwiegt.

So wie bei Grünspan werden auch hier die Grüne heller und von feinerem Korn, wenn sie im Kessel schnell und nicht langsam im Zuber mehr krystallinisch ausgebildet werden.

Für den Maler muß ich hier gleich bemerken, daß er gleichwohl im Nachtheil ist, wenn er dunkle körnige Sorten dieser Grüne gegenüber unversetzten helleren Sorten theurer bezahlt. Werden nämlich zwei so dem Ansehen nach verschiedene Sorten von Grün, deren Farbenunterschied, wie schon gesagt, nur in dem groben Korne liegt, gleich fein gerieben, wobei das dunklere Grün nur mehr Arbeit verursachen wird, so wird sich herausstellen, daß beide absolut einander gleich sind, und dieselbe Deckkraft besitzen. Es giebt allerdings Anwendungen, wie z. B. bei der Tapetenfabrikation, beim Bedrucken von Borden 2c., wo ein Unterschied hervortritt, weil hier die Farbe

nicht gerieben wird; dann dient dieselbe allerdings zum Hervorbringen eines schöneren Effectes, und nur zu ähnlichen Zwecken ist die Anwendung der dunkleren Sorten und ihre höhere Bezahlung zu entschuldigen.

In den meisten Fällen werden die Grüne in den Fabriken nach ihrer dunklen Farbe, wie sie selbst entstehen, in dunklere und hellere Sorten sortirt; die helleren Sorten werden etwas billiger, die dunkleren etwas theurer abgelassen, so daß ein Mittelerlös angestrebt wird; demohngeachtet kommen auch Zusätze vor, und diese sind einzig Schwerspath und Gyps, von welchen letzterer doch nur auf die beschriebene Weise hineinkommt. Ob ein solches Grün mit Spath oder Gyps verfälscht sei, findet man leicht quantitativ, wenn man z. B. 100 Gran abwiegt und in einem Glase mit Ammoniak übergießt. Es löst sich dann die Farbe, wenn sie rein ist, und ihr genug Ammoniak zugesetzt worden ist, ganz auf, zugesetzter Gyps und Spath bleiben zurück. Bringt man den Rückstand auf ein kleines tarirtes Filter, wäscht mit Wasser nach und trocknet, so erfährt man an der Gewichtszunahme des Filters das Gewicht ungelöst gebliebenen Zusatzes, und also auch das Gewicht der reinen Farbe, mit der man zu thun hat.

Zuweilen entstehen etwas gelblichgrüne Nuancen der Farbe, namentlich, wenn der Grünspan sehr wenig Essigsäure enthält, oder wenn aus Versehen der Arsenik nicht alle gelöst worden ist. Dieselben sind weniger gesucht. Das Casslergrün ist eine ähnliche Farbe; sie wird aber nicht auf diese Weise absichtlich hergestellt, weil diese Darstellungsweise zu unsicher ist. Man erhält sie vielmehr, indem man ein solches Grün mit einigen Procenten citronenfarbigem Chromgelb zusammenreibt, von dem man um so mehr anwendet, je gelblicher die Nuance ausfallen soll.

Schon beim Neuwidergrün habe ich erwähnt, daß bei dieser Fabrikation Flüssigkeiten bleiben, die noch freie arsenige Säure, Essigsäure und aufgelöstes Schweinfurtergrün enthalten. Werden die Schweinfurtergrüne aus Kupfervitriol und essigsaurem Natron hergestellt nach einer der angeführten Methoden, so enthalten sie außerdem noch schwefelsaures Natron, das sich gebildet hat, indem die Schwefelsäure des Kupfervitriols und des Natrons zusammentreten, während auf der andern Seite das Kupferoxyd und die Essigsäure Grünspan oder essigsaures Kupferoxyd bilden. Das schwefelsaure Natron bleibt dann passiv in der Flüssigkeit, und die Farbe nimmt nur einen Theil der arsenigen Säure und der Essigsäure auf. Diese Brühen benutzt man sehr leicht zur Neuwidergrün-Fabrikation, wie einen verdünnten arsenikhaltigen Essig; dabei verhält sich das Glaubersalz passiv, welches man als von geringem Werthe nicht zu benutzen sucht, wozu kömmt, daß die Lösung des Arsengehaltes wegen sehr giftig ist. Die Brühe von 100 Pfund Grünspan kann man ansehen, als enthalte sie noch $^2/_3$ des Essigs und ungefähr 20 Pfund Arsenik, und ebenso die Brühe von essigsaurem Natron

aus 165 Pfund Glaubersalz hergestellt und bei der Schweinfurtergrünbereitung verbraucht, während man die Brühe von Grünen, wobei man nur 40 Pfund Essigsäurehydrat als Essig oder essigsaures Natron anwandte, nur als $^1/_3$ Essigsäure = 20 Pfund und 20 Pfund arsenige Säure haltend betrachtet.

Während alle Arsenikkupferfarben bei ihrer Darstellung wegen des anzuwendenden Arseniks Vorsicht erheischen, so ist es noch um so viel mehr der Fall bei den obigen Grünen und dem Neuwidergrün, wo so große Massen in Arbeit kommen. Man erhält den Arsenik sowohl in Stücken als gepulvert im Handel. Erhält man ihn in Stücken, so zerstößt man ihn erst in großen eisernen Mörsern unter Wasser zu gröblichem Pulver, mahlt ihn dann unter Wasser und verwendet ihn so zur Auflösung. Hierbei fällt das lästige Stäuben des gepulverten Arseniks fort. Vor allem Staub sowohl des Grüns als des Arseniks hat man sich in Acht zu nehmen. Man darf die Kleider nicht damit bestäubt lassen, ebenso muß man die Hände stets rein zu erhalten suchen, besonders unter den Nägeln, wo sich gerne grüne Farbe festsetzt. Die empfindlicheren Theile des Körpers darf man nicht mit unreinen Händen berühren, die Hände nicht unnöthigerweise lange in die arsenikhaltigen Laugen bringen, denn sonst wird man sehr rasch von der Arsenikkrankheit befallen. Weil aber doch nicht alles Stäuben beim Sieben, Packen der Farben, und die Berührung der Flüssigkeiten bei der Arbeit vermieden werden kann, so unterbleibt auch die Ansteckung der Arbeiter davon nicht; auch trägt dazu der kochende Dampf der Arseniklösungen bei, dessen Einfluß man dadurch zu vermindern sucht, daß man die Kessel und Apparate, welche zur Bereitung dienen, in einem luftigen Gebäude, wo möglich mit offenem Dache, anbringt.

Nach meiner Erfahrung giebt es kein Mittel, der endlichen Ankunft dieser Krankheit vorzubeugen, welche mit Brennen zwischen den Beinen und Hoden beginnt, worauf letztere eiternd werden, ebenso wie die Vorhaut des männlichen Gliedes. Auf dieselbe Art entsteht ein Brennen und nachher ein eiternder Ausschlag um die Nasenwurzel und Nasenlöcher herum. Entfernt man sich dann nicht von dieser Arbeit, so kann man bald nicht mehr gehen. Sie hat übrigens keine bösen Folgen nach sich, und wenn man sich 3—4 Wochen davon entfernt hält, heilen die Wunden wieder zu, ohne einen Nachtheil zu hinterlassen. In Fabriken wechselt man also rechtzeitig mit den Arbeitern in dieser Branche ab, und die Erscheinung verursacht dann keine weiteren Unbequemlichkeiten.

Die Farben sind natürlich selbst ebenfalls giftig, und zwar am meisten das Schweinfurter- und Neuwidergrün, dann folgt das Mineralgrün und die anderen grünen Kupferfarben. Sehr leidige Uebelstände kommen aus ihrer mannigfachen rücksichtslosen Anwendung, wovon ich folgendes Beispiel

erlebt habe. Ich trug nämlich längere Zeit eine Mütze mit inwendig grün lackirtem Leder-Schilde. Ebenso befand sich inwendig um die Mütze herum ein schmaler Streifen dieses Leders, das beim Aufsetzen derselben das Haar und die freie Stirne berührte. An dieser bildeten sich in kurzer Zeit sehr schmerzhafte eiternde Knoten, die ihre Entstehung der grünen Farbe der Mütze verdankten. Sie verschwanden nach kurzer Zeit, wenn ich sie ablegte, kamen aber wieder zurück, als ich sie zum Versuche noch einmal in Gebrauch nahm.

Das Schweinfurtergrün läßt sich als Oel- und Wasserfarbe gebrauchen, ist aber schwer zerreiblich und deckt in Oel nicht besonders, trocknet aber ziemlich gut. Die Farbe steht sehr gut gegen Luft und Licht, wird aber durch schweflige Ausdünstungen leicht gebräunt. Auf frischem Kalk läßt sie sich nicht anwenden, denn der Aetzkalk entzieht ihr die Essigsäure und es bleibt gelbgrünes arsenigsaures Kupferoxyd, welches keine angenehme Farbe hat.

f) Scheel'sches Grün.

Ich habe schon bemerkt, daß das Mineralgrün in dem Lande, wo Scheele lebte, diesen Namen führt. In Deutschland kommt ein andres Grün unter diesem Namen vor und zwar von verschiedener Farbe, so daß kaum ausgemacht ist, was man gegenwärtig unter Scheel'schem Grün versteht. Diejenige Sorte grüner Farbe, die ich am meisten in Deutschland unter dieser Benennung angetroffen habe, wird so dargestellt, daß man eine kochende Auflösung von 100 Pfund eisenfreien Kupfervitriols und eine kochende Auflösung von 90 Pfund guter calcinirter Pottasche, in welcher eine große Menge Arsenik aufgelöst ist, gewöhnlich 33 % von der Menge des Kupfervitriols, unter Umrühren zusammengießt. Den hellgrünen Niederschlag wäscht man einigemale aus und trocknet ihn dann in unregelmäßigen oder gepreßten Stücken. Diese Farbe ist sehr deckend und sowohl als Oel-, Wasser- und als Kalkfarbe verwendbar.

g) Mitisgrün, Papageigrün.

Unter diesem Namen kommen nicht allein gelblichere oder weniger gelungene Sorten von Schweinfurtergrün vor, doch sind es nicht mehr sehr gangbare Artikel, sondern es werden auch eigene Gemenge von dem vorhergehenden Scheel'schen Grün und Schweinfurtergrün dazu verwendet und unter diesem Namen verkauft. Beide Grüne werden für sich bereitet, das Scheel'sche Grün aber

gut ausgewässert und dann mit Schweinfurtergrün gemengt, bis das Grün die rechte Nuance hat. Wird es an und für sich nicht hart genug, so mengt man es mit dünnem Leimwasser an und trocknet hierauf. Für einen geschickten Maler sind diese Grüne ganz entbehrlich. Sie verhalten sich bei ihrer Anwendung natürlich ganz wie die einzelnen Bestandtheile, oder wie die Grüne, woraus sie gemischt worden sind.

B. Chromgrün. Chromoxyd.

Das Chromoxyd ist an und für sich eine ziemlich dunkelgrüne Farbe, die so unveränderlich ist, daß sie selbst im Feuer steht und ziemlich gut deckt. Leider ist die Farbe nicht sehr glänzend, als Wasserfarbe sogar unansehnlich und ziemlich theuer im Verhältnisse zum Werthe. Ihre Anwendung ist daher sehr beschränkt. Man kann diese Farbe auf recht mannigfache Weise herstellen. Als Rohmaterial verwendet man jedoch dazu stets das doppelt chromsaure Kali; indem durch reducirende Körper in der Glühhitze die Chromsäure eines Theils ihres Sauerstoffs beraubt wird, bleibt Chromoxyd zurück nebst einem löslichen Kalisalze, welches durch Wasser aus der Farbe entfernt wird, sodaß dieselbe dann rein zu erhalten ist. Zur Darstellung derselben im Großen wendet man mit viel Vortheil einen solchen Ofen an, wie er zum Brennen des Ultramarins gebraucht wird, oder einen solchen kleinern Probeofen für einen kleineren Maßstab, oder einen gewöhnlichen Windofen, wenn es sich nur um Darstellung einiger Pfunde handelt. Das anzuwendende doppelt chromsaure Kali wird zerstoßen, durch ein ziemlich weites Haarsieb geschlagen und dann mit der Hälfte seines Gewichtes pulverisirtem Schwefel gemengt. Dieses Gemenge wird in Tiegel oder in Kapseln gefüllt, und nun in einem der Ofen zur hellen Rothglühhitze erhitzt, worauf man erkalten läßt. Das herausgenommene schwammige Grün ist mit schwefelsaurem Kali gemengt, welches nun ausgelaugt werden muß, was freilich eine langwierige Operation aus dem Grunde ist, weil das schwefelsaure Kali in Wasser schwer löslich ist. Setzt man jedoch dem Wasser, womit man auslaugt, Schwefelsäure oder Salzsäure zu, so wird das Salz darin weit löslicher und das Aussüßen erfordert nicht so viel Zeit. Nach dem vollständigen Aussüßen wird die Farbe auf leinenen Filtern abfiltrirt und auf Brettern getrocknet. Sie bildet dann pulverige, leicht zerfallende Stücke, in welcher Form das Grün in den Handel kommt.

Unter dem Namen Chromgrün kommen auch andre Grüne in den Handel, welche Gemenge von Chromgelb und Berlinerblau oder Pariserblau sind. Entweder ist dieser Namensmißbrauch aus Dummheit oder Gewinnsucht ent-

standen, indem man das letztere für das erstere verkaufen wollte. Man kann die beiden Präparate leicht von einander unterscheiden; das unechte Grün ist viel feuriger, es verliert seine grüne Farbe sehr rasch beim Uebergießen mit Aetzkalilösung, welche das Berlinerblau zerstört, und beim Glühen, während das echte dagegen bei diesen Behandlungen unverändert bleibt.

Aus 100 Theilen doppelt chromsaurem Kali mit 50 Theilen Schwefel erhält man ungefähr 68 Pfund Chromgrün, wenn das angewendete Salz recht rein war. Enthält es viel schwefelsaures Kali, wie es zuweilen der Fall ist, so erhält man natürlich auch im Verhältnisse weniger davon.

C. Kobaltgrün oder Rinmannsgrün.

Diese Farbe ist gegenwärtig nicht im Handel und ist auch nie in den Handel gekommen, weil sie weder von großer Schönheit noch Deckkraft, noch auch billig ist. Gleichwohl kommt ihr der Vorzug zu, daß sie ebenso unveränderlich gegen alle äußeren Einflüsse ist, wie das Chromgrün. Vielleicht kommt ihre Bereitung dereinst in Aufnahme, weil das Zinkoxyd als Zinkweiß jetzt billig zu erhalten und auch das Kobaltoxyd bei weitem nicht mehr so theuer ist als früher. Man erhält sie, indem man 1 Theil Kobaltoxyd in Salzsäure löst, zur Lösung 10 Theile Alaun hinzufügt, und nun 50—100 Theile Zinkoxyd hinein rührt, das Ganze trocknet und nun auf das schärfste glüht. Das Grün wird durch größeren Zinkoxydzusatz heller, nimmt aber gern eine sehr tiefe Farbe an, welche durch Alaunerdezusatz etwas gehoben wird.

D. Gemischte Grüne.

Alle blauen und gelben Mineralfarben, wenn sie sich mischen lassen, ohne daß sie eine chemische Veränderung gegen einander ausüben, geben grüne Farben, nuancirt in's Gelbe oder Blaue, je nachdem eine dieser Farben vorherrscht, ebenso lassen sich die grünen Mineralfarben durch Blau oder Gelb in's Blaue oder Gelbe nuanciren. Da diesen Vortheil indeß verständige Consumenten selbst zu benutzen verstehen, so ist nur eine Gattung von grünen Farben bis jetzt Gegenstand der Herstellung in Fabriken geblieben, welche aus Pariserblau und Chromgelben zusammengesetzt werden, und die von sehr mannigfachen Nuancen, und wegen der Zusätze, die den Nuancen noch gegeben werden, von sehr veränderlichen Eigenschaften und Werth sind. Diese Farben werden auf Preiscouranten genannt:

Chromgrüne, helle und dunkle, Zinnobergrüne, Oelgrüne, helle und dunkle, Laubgrüne; dann erhalten einzelne Sorten besondere Namen: Deckgrün, Resedagrün. Die Produkte, die unter einem Namen in verschiedenen Fabriken hergestellt werden, sind sehr verschieden, nicht nur wegen der Nuance, sondern auch wegen der Menge des Zusatzes. Von der Darstellung dieser Farben kann also nur im Allgemeinen gesprochen werden, und es ist eine leichte Mühe, durch wenige Mischungsversuche jedes beliebige Grün dieser Art nachzumachen.

Zu ihrer Darstellung werden ausschließlich folgende Materialien angewendet. 1) Pariserblau in noch nassem oder auch in trocknem Zustande. Zu reinen Grünen, welche keinen Stich in eine andere Farbe besitzen, und vom möglichsten Glanz sein sollen, dürfen nur solche Pariserblaue angewendet werden, denen bei der Bläuung die möglichst reine Farbe gegeben worden ist. Zu Sorten, welche schon wegen des Gelbes einen bronzefarbigen Schein bekommen, kann auch ein weniger schönes Blau Anwendung finden. Berliner- und Mineralblau sind nicht wohl statt des Pariserblaues anwendbar, indem sie zwar dieselben Farben dem Ansehen nach geben können, die sich aber in Oel der Natur der Zusätze wegen doch anders und weniger empfehlend verhalten.

2) Chromgelb. Zu reinen Grünen verwendet man nur citronfarbene Sorten, von hell bis dunkelcitron; lederfarbige Sorten, oder Sorten mit einem Stich in's Röthliche geben nur Grüne von bronzefarbigem schmutzigem Tone, und von viel geringerem Feuer.

3) Schwerspath. Er dient als Zusatz, um die Grüne lichter zu machen. Es ist dieses unter allen Zusätzen der billigste und außer dem Bleiweiß, das nicht angewendet wird, der zweckmäßigste. Die Grüne ertragen davon einen ungemein großen Zusatz, aber werden durch denselben bläulicher, was anzudeuten scheint, daß die blaue Farbe des Pariserblaues im Verhältnisse noch deckender ist, als die des Chromgelbes. Will man eine und dieselbe Nuance vom Grün also blos heller haben, so genügt ein Zusatz von Schwerspath nicht, der sie in's Blaue oder in gewissen Verhältnissen in's Graue überführt, sondern man muß zugleich, um die Nuance beizubehalten, noch Chromgelb von derjenigen Nuance hinzufügen, die das Grün schon enthält.

Es wäre vergebens, wie ich schon erwähnt habe, Proportionen anzugeben, in welchen die Stoffe gemischt werden; allein es kann noch angeführt werden, wie das Mischen auf eine zweckmäßige Weise geschieht, wobei es freilich darauf ankommt, ob man sich die besagten Gemengtheile selbst bereitet oder nicht, was doch das vortheilhafteste ist.

In diesem Falle verwendet man das Pariserblau noch in weicher Form, indem es sich dann viel besser vertheilt. Um seine Quantität zu bestimmen

oder seine Menge doch zu kennen, wiegt man von dem abfiltrirten Breie etwas ab, trocknet und berechnet aus dem Rückstande den Gehalt des Breies an trockner Waare. Oder man weiß z. B., daß man 100 Pfund eisenblausaures Kali zu einer Parthie Pariserblau angewendet hat. Das erhaltene breiförmige Blau wiegt man naß, und theilt es z. B. in 10 Theile, dann macht man Mischungen nach Sätzen oder $^1/_{10}$ Sätzen Pariserblau und ermittelt dazu ein für allemal die nöthige Menge Chromgelb. Ganz vorzüglich muß dabei in Acht genommen werden, daß das Pariserblau auf's genaueste ausgewaschen worden ist, denn sonst könnte das Chromgelb, das damit in Berührung kommt, seine Farbe in eine Lederfarbe umändern, wodurch dann nicht die gewünschte Nuance erhalten werden würde. Das Chromgelb verwendet man ebenfalls in frisch bereitetem Zustande, nachdem es wohl mit Wasser ausgewaschen worden ist. Seine Quantität wird ein für allemal durch die zu seiner Fällung angewendete Menge doppelt chromsauren Kalis bestimmt. Der Schwerspath wird trocken gewogen, hernach, auch wenn er schon sehr fein gemahlen, aber wieder trocken geworden ist, noch einmal naß mit Wasser gemahlen, um ihn so fein als möglich zertheilen zu können Alle diese auf besagte Weise in Wasser fein zertheilten Niederschläge und der Schwerspath werden dann in der vorher ausgemittelten Quantität naß zusammengerührt und, um die Vertheilung recht vollkommen zu machen, noch durch Haarsiebe geschlagen, hierauf durch Absetzen vom meisten Wasser getrennt, auf leinene Filter gebracht, und nach dem Steifwerden auf Trockenrahmen oder Brettern getrocknet. Wenn auch nur eine dieser Farben oder Bestandtheile, z. B. das Chromgelb, oder das Pariserblau trocken in Anwendung kommt, so kann eine genaue Mischung nicht erfolgen, wenn nicht dieser betreffende Theil vorher auf einer Farbenmühle auf's Innigste und Feinste mit Wasser durchgemahlen ist. Dieses muß also wenigstens geschehen. Besser ist es aber in jedem Falle, wenn man dann sämmtliche Materialien zusammen durch die Mühle als dünnen Brei gehen läßt, und diese Operation nöthigenfalls so oft wiederholt, als nach wiederholtem Durchmahlen die Nuance eine Veränderung erleidet, welche Veränderung dadurch hervorgebracht wird, daß noch einer oder der andere der Bestandtheile eine feinere Vertheilung erleidet und dadurch mit seiner Nuance mehr hervortritt. Nach diesem Mahlen wird die Farbe wie vorhin auf Filtrirtücher gebracht und nachher getrocknet. Nach dem Trocknen werden diese Farben, von welcher Nuance sie auch sein mögen, in Reibsteinen trocken gerieben und gesiebt und so in Pulverform verkauft.

Sämmtliche dieser Farben haben eine und dieselbe Eigenschaft. Sie decken insgesammt auf das vortrefflichste als Oelfarben und trocknen sehr gut. Sie haben zum Anmachen in Teigform 12—15 % Oel nöthig und sind, wenn der Schwerspath fein gemahlen war, sehr leicht zertheilbar. Sie

werden zwar gleichfalls als Wasserfarbe namentlich zum Tapetendruck angewendet, aber in dieser Form haben sie viel weniger Schönheit, Deckkraft und Glanz als in Oel. Sie sind nicht vollständig haltbar; außer, daß sie durch schwefelhaltige Dämpfe wie Blei- und Eisenfarben im Allgemeinen angegriffen und geschwärzt werden, namentlich wegen des Bleigehaltes, weßhalb vorzüglich das Gelb afficirt wird, verbleichen sie nach und nach und werden heller, wenn sie dem Lichte stark ausgesetzt sind; die Bleichung betrifft eigentlich nur die blaue Farbe, wodurch dann das Grün gelblicher und heller wird. In Oel erfolgt sie jedoch langsamer als in Wasser, und sie ist weit weniger bemerkbar bei dunkeln als bei hellen Sorten. Die Untersuchung der Grüne auf ihren eigentlichen Werth, welcher sich aus der Menge des reinen Gelbes und Blaues, das in 100 Theilen enthalten ist, gegenüber andern Sorten, berechnen lassen würde, ist, wenn sie auf chemische Weise geschehen soll, sehr complicirt, mehr, als daß ich diese Methode selbst den Fabrikanten oder Consumenten anempfehlen kann. Sie ist jedoch leicht annäherungsweise durch Vergleich auszuführen. Man stellt sich zu diesem Behufe ein Sortiment dieser grünen Farben mit verschiedenen bekannten Mengen-Verhältnissen und Zusätzen dar. Die zu vergleichende Probe fällt nun zwischen zwei Sorten hinsichtlich der Nuance und Farbentiefe. Man kann nun entweder eine gleiche Menge auf gleiche Flächen streichen, und so die Deckkraft bestimmen, oder mit Schwerspath oder Bleiweiß abreiben, um zu sehen, welchen Zusatz die Sorten ertragen, um ähnlich zu werden u. s. w.

V. Rothe Farben und orange Farben.

Außer den rothen Farben, von welchen unter den Erdfarben die Rede war, wohin namentlich die rothen Eisenoxydfarben, die verschiedenen gebrannten Ocker, die Mennige und der Bergzinnober gehören, liefert die Kunst nur eine eingeschränkte Anzahl rother Mineralfarben und von diesen hat nur eine einen langen Zeitraum hindurch ihren Rang behauptet, nämlich der Zinnober, während die übrigen rothen Farben, die ich angebe, theils erst in unserer Zeit in Gebrauch gekommen sind, theils auch noch nicht einmal bekannt sind.

A. Quecksilber-Farben.

a) Zinnober oder Schwefelquecksilber.

Der geringste Theil des in der Malerei verbrauchten und in den Handel kommenden Zinnobers ist natürlicher oder sogenannter Bergzinnober, der, um brauchbare Waare zu sein, nur gemahlen, geschlemmt und getrocknet worden ist; die größte Menge dagegen und die schöneren Sorten immer sind ein durch die Kunst dargestelltes Produkt, welches gleichwohl dieselbe Zusammensetzung hat, wie der natürliche. Die Darstellungsweisen dieses künstlichen Zinnobers sind verschieden und werden in den Zinnoberfabriken eigentlich geheim gehalten, doch ist weiter nichts davon geheim, als kleine Vortheile, welchen man zuschreibt, daß das Produkt der einen Fabrik schöner als das der andern ist; jedoch sind die Zinnoberfabriken, wie es scheint, in keinem ihrer Vortheile sicher, denn absichtlich stellen sie gewiß nicht Farben dar, welche keinem fremden Zusatze ihre geringere Beschaffenheit verdanken, da diese billiger verkauft werden müssen.

Es lassen sich zwei Methoden der Zinnober-Darstellung wohl von einander unterscheiden. Die älteste Methode, nach welcher auch jetzt der meiste Zinnober dargestellt wird, heißt die Methode auf trocknem Wege, weil seine Darstellung mit trocknen Materialien geschieht, zum Unterschiede gegen die neuere, bei welcher sie mit nassen Materialien vor sich geht. Erstere Methode wurde früher hauptsächlich in Holland ausgeübt, und wird jetzt noch in Idria benutzt; die letztere Darstellungsmethode wird dagegen in den chemischen Fabriken Deutschlands ausgeübt, und zwar wie es scheint nur da ausschließlich.

1) Zinnoberfabrikation auf trocknem Wege.

Sie beruht darauf, daß fein gepulverter Schwefel mit Quecksilber zusammengerieben, sich mit dem Schwefel zu einer schwarzen Masse vereinigt, welche schwarzes Schwefelquecksilber ist, welchem sowohl noch freier Schwefel als auch freies Quecksilber beigemengt sein kann, die sich allerdings durch sehr langes Reiben noch verbinden lassen. Diese schwarze Verbindung, in welcher der Schwefel mit dem Quecksilber auf eine andre Art verbunden zu sein scheint, als im Zinnober, geht durch Erhitzung bis zu einer Temperatur, wo die Verbindung Dampfgestalt annimmt, in rothen Zinnober über, welche Veränderung zugleich mit einer eigenen Wärmeentbindung vereinigt ist, die zuweilen bei der Erhitzung, wenn die Umänderung zu plötzlich vor sich geht, eine Explosion verursachen kann. Man sublimirt daher die schwarze Verbin-

dung in geeigneten Apparaten, wobei sich der Dampf des schwarzen Schwefelquecksilbers als rother Zinnober condensirt. Man sucht nebenbei durch geeignete Vorrichtungen die Dämpfe von etwa überschüssig vorhandenem Schwefel zu entfernen; die Unreinigkeiten des Quecksilbers, fremde Metalle, die es enthält, bleiben dabei als Schwefelmetalle zurück und können den Zinnober nicht verunreinigen, weil sie nicht ebenfalls flüchtig sind. Es ist also bei dieser Fabrikation selbst ein nicht vollständig reines Quecksilber anwendbar.

Im Großen stellt man die schwarze Verbindung dar, indem man entweder auf 18 Theile Schwefel, die man in einen eisernen Kessel bringt und schmilzt, 100 Theile Quecksilber nach und nach einrührt und mit einer Pistille zerreibt und hernach in verschlossenen Gefäßen, Krügen zur Sublimation, verwahrt, welche nur einige Pfund der Masse fassen. Bei dem Einrühren entstehen zuweilen Explosionen, die man durch langsameres Zubringen des Quecksilbers und gelinderes Erhitzen vermeiden kann. Oder man füllt den Schwefel im Verhältnisse von 19 Theilen auf 100 Theile Quecksilber in größere Rollfässer mit inwendig vorstehenden Leisten und läßt das Gemenge mehrere Tage darin. Es entsteht hierbei die nämliche Verbindung wie im vorigen Falle und wird ebenso verwahrt. Beide Präparate werden nun sublimirt.

Die Holländer sublimiren die Masse in irdenen Sublimirkolben aus feuerfestem Thone. Diese Gefäße, wovon mehrere zugleich erhitzt werden, hängen zu drei oder vier in einer gußeisernen Platte auf einem Rande. Die Platte bedeckt den Feuerraum eines Ofens, und die Gefäße gehen zu $^2/_3$ ihrer Höhe in denselben hinab, während $^1/_3$ über die Platte hervorsteht. Sie besitzen in ihrer Mitte eine 2—3 Zoll weite Oeffnung, sind $1^1/_2$—2′ hoch, $1^1/_4$′ breit im Durchmesser; die Heitzung kann mit Torf erfolgen. Vor dem Einsetzen erhalten die Sublimirgefäße noch einen Beschlag von Thon und Kuhhaaren, damit sie nicht so leicht zerspringen.

Die Sublimirgefäße werden sehr langsam erhitzt, bis sie dunkelroth glühen; alsdann wird der Inhalt eines Kruges hineingebracht, worauf Entzündung und Entflammung erfolgt. Später werden 2, 3 und mehrere Krüge nach einander entleert, und so fort, bis die vorher ermittelte, für die Größe des Gefäßes passende Quantität eingetragen ist, und jedesmal wird erst dann eine neue Portion eingetragen, wenn die entstehende Flamme schwächer geworden ist; dabei wird die Hitze nicht vermehrt. Nach dem Eintragen der ganzen Quantität des Gemisches, und wenn die Flamme sich vermindert hat, also so ziemlich aller überschüssiger Schwefel entfernt ist, wird auf die Oeffnung der Sublimirgefäße eine eiserne einige Zoll dicke Platte gelegt, dann das Feuer zur eigentlichen Sublimation des Zinnobers verstärkt. Dabei wird die Platte öfters gelüftet und die Hitze so gehalten, daß die stets noch den Vorgang beglei-

tende Flamme nur einige Zoll hoch aus der Oeffnung herauskommt, nicht aber höher wird, oder ganz erlischt. Zuweilen wird auch die Masse im Gefäße mit eisernen Stäben umgerührt, wobei jedoch vermieden wird, Staub zu verursachen, der an das Sublimat kommen könnte. Nach ungefähr 36 Stunden Feuerung, wo endlich bei starker Hitze die Flamme aufhört und sich auch an die eisernen Platten Zinnober anlegt, läßt man das Feuer ausgehen, zerschlägt die Sublimirgefäße, in denen noch ein Rückstand zur späteren Sublimation, oder zur Sublimation für sich bleibt, wenn genug davon gesammelt ist. Den Zinnober trennt man von den Scherben, und ist derselbe nun als Stückzinnober zur weiteren Verarbeitung fertig.

In Idria, wo das Mischen des Quecksilbers und Schwefels in den beschriebenen Rollfässern geschieht, erfolgt die Sublimation nicht in irdenen, sondern in gußeisernen Kolben, auf welche irdene Helme gesetzt und Vorlagen angelegt werden. Diese Kolben fassen 1 Centner der schwarzen Masse; nachdem sie hinein gefüllt worden ist, wird sie erst unter Bedeckung mit einem eisernen Helme erhitzt, um überschüssigen Schwefel und hygroscopisches Wasser auszutreiben. Wenn sich an der eisernen Helmöffnung eine Flamme zeigt, was innerhalb 3—4 Stunden erfolgt, so wird der irdene Helm mit einer Vorlage angelegt, die Fugen werden lutirt und es wird so lange gefeuert, als noch eine Flamme an der Helmöffnung erscheint; wird dieselbe kleiner oder hört sie bei derselben Feuerung zeitweise auf, so läßt man erkalten. Der Rest im Kolben wird für sich nachher wieder weiter sublimirt. Der Zinnober im Helme wird durch dessen Zerschlagen losgemacht. Von dem rothen Zinnober wird anhängender schwarzer durch Messer getrennt und ebenfalls zu weiterer Sublimation verwendet. Der Stückzinnober kommt zur Verarbeitung für sich.

Bei dieser Methode sind allerdings die thönernen Sublimirgefäße umgangen. Obwohl das Eisen den Zinnober durch Entziehung von Schwefel zerstört, so soll sich doch hier das Sublimirgefäß bald mit einer Kruste von Schwefeleisen überziehen, welche nachher die weitere Einwirkung des Eisens verhindert.

Der Stückzinnober wird durch Zermahlen und Schlemmen in den gewöhnlichen pulverigen Zinnober oder Vermillon verwandelt. Durch Behandlung mit Aetzkalilaugen bei niedriger Temperatur soll er ein größeres Feuer erhalten und überhaupt schöner werden. Es möchte dieser Fall eintreten, wenn ihm etwa noch schwarzes Schwefelquecksilber nebst Schwefel beigemischt wäre, welches dann unter diesen Umständen, indem es ebenfalls in Zinnober übergeht, eine Erhöhung der Farbe durch seine Beseitigung veranlaßt.

2) Zinnoberfabrikation auf nassem Wege.

Es ist sicher, daß auf nassem Wege Zinnober hergestellt wird, dessen Schönheit die des sublimirten Zinnobers übertrifft, und der dem chinesischen gleich kommt, dessen Bereitungsweise bis jetzt nicht zuverlässig bekannt geworden ist. Kirchhoff gab für seine Bereitung die Vorschrift an, man solle 300 Pfund Quecksilber mit 68 Theilen Schwefel, $^1/_3$ mehr als zu seiner Verbindung nothwendig ist, zusammenreiben, und zwar zuletzt mit einigen Tropfen Aetzkali, bis das Gemenge keine Quecksilberkügelchen mehr zeigt. Das entstandene schwarze Schwefelquecksilber solle man mit 160 Theilen Aetzkali, in 160 Theilen Wasser gelöst, unter Ersatz des verdunsteten Wassers, so daß die Masse nie trocken wird, sondern stets einige Linien hoch von der Flüssigkeit bedeckt wird, bei sehr mäßiger Wärme digeriren. Es tritt nach einigen Stunden eine Farbenveränderung in's Braune ein, dann viel rascher in Roth, und es wird nun ohne weiteren Wasserzusatz digerirt und gerührt, bis die Masse gallertartig geworden und das höchste Feuer erreicht hat. Von da an muß das Gefäß mit dem Inhalt sogleich vom Feuer genommen werden, weil sonst die Farbe in's Braunrothe übergeht. Besser ist es nach ihm jedoch, von da an, wo die Masse roth geworden ist, die Bildung der Farbe nicht mehr auf dem Feuer zu vollenden, sondern einige Tage bei ganz gelinder Wärme zu digeriren, von Zeit zu Zeit umzurühren und nachher abzulaugen, und zwar erst mit schwacher Kalilauge und zuletzt noch mit Wasser. Beim Aussüßen mit reinem Wasser würde aus der Flüssigkeit, die Schwefelquecksilber gelöst enthält, etwas davon niederfallen und den Zinnober verunreinigen. Die Flüssigkeit, die Schwefelquecksilber enthält, läßt dasselbe nach und nach durch Stehen an der Luft niederfallen.

Diese beschriebene Methode ist weder einfach, noch sicher, noch wohlfeil, um darnach arbeiten zu können. Sicherer ist das Verfahren, nach welchem man Quecksilber in einer Lösung von Fünffach-Schwefelkalium so lange unter Erwärmung mittelst einer Pistille reibt, bis es in eine dunkelrothe pulverige Masse verwandelt worden ist, von der man die Brühe abgießt; dieser noch unansehnliche Zinnober wird nun in eiserne Pfännchen gebracht, darin mit wenig verdünnter Aetzlauge angerührt und nun bei einer Temperatur von 40—50^0 erwärmt, bis er brennend roth erscheint, worauf man erkalten läßt und auswässert. Bei zu großer Erwärmung geht auch hier die Farbe in's Braunrothe über, was zu vermeiden ist. Die braunrothe Farbe soll sich jedoch dadurch wieder beseitigen lassen, daß man Wasser zusetzt und die Erwärmung wiederholt. Vorstehende Darstellungsmethode verdankt man Döbereiner, und Th. Martius hat gezeigt, daß sie sich dadurch verbessern lasse, daß man die Ingredienzien nur in Gefäße bringt, in denen sie beständig geschüttelt werden.

Der Zinnober bildet sich alsdann ohne alle Erwärmung vollständig aus, und man hat dann nicht die Gefahr, daß er in's Braunrothe übergehe.

Bei dieser Fabrikationsmethode wird kein anderes Material verbraucht, als das Quecksilber und der Schwefel; das Kali, wenn vorsichtig gearbeitet wird, erhält man immer wieder. Das Fünffach-Schwefelkalium erhält man durch Glühen von kohlensaurem Kali mit $^2/_3$ seines Gewichtes an Schwefel und Auflösen in Wasser. Durch das Zerrühren mit Quecksilber wird ihm nur Schwefel entzogen. Sowohl dieses als das Aetzkali, das dabei angewendet wird, kann wieder gebraucht werden. Durch Abdampfen der Laugen und Glühen mit Schwefel erhält man immer wieder brauchbares Schwefelkalium u. s. f. Aus dem Quecksilber erhält man auf nassem Wege auch eine größere Ausbeute, etwa 110 $^0/_0$ Zinnober, weil keine Verflüchtigung des Quecksilbers wie bei einer Sublimation stattfinden kann. Es ist aber nothwendig, daß nur reines Quecksilber, frei von andern Metallen verwendet werde, weil sonst diese Metalle gleichfalls Schwefelmetalle erzeugen, die durch ihre schmutzige Farbe die des Zinnobers beeinträchtigen würden.

Der Zinnober besteht in 100 Theilen aus

86,21 Quecksilber,
13,79 Schwefel,
100,00.

Er ist ziemlich beständig gegen alle äußeren Einflüsse und als Wasser-, Oel- und Kalkfarbe zu gebrauchen. Doch gehen seine Anstriche, am Lichte nach langer Zeit immer mehr dunkelnd, endlich in Schwarz über, indem sich wieder schwarzes Schwefelquecksilber erzeugt. Obgleich derselbe rein ist, so zeigt er doch abweichende Farbennuancen von Gelbroth bis Violett, und geringerer bis Braunroth. Beimischungen anderer rother Farben, die sogleich seine Farbe beeinträchtigen, erkennt man, wenn man eine Probe in einem Porzelantiegel lange glüht. Bleibt ein Rückstand, der sich nicht völlig verflüchtigen läßt, so war ihm ein fremder Körper beigemischt.

b) Chromsaures Quecksilberoxydul oder Oxyd.

Das chromsaure Kali giebt sowohl mit Quecksilberoxydul- als mit Oxydsalzen einen schön rothen, doch weniger schönen Niederschlag als der Zinnober ist. Dieser Niederschlag ist zwar als Wasser- und Oelfarbe brauchbar, aber die Farbe ist sehr veränderlich, indem sie nicht nur leicht durch schweflige Dämpfe, sondern auch durch andere desoxydirende Stoffe gebräunt und verändert wird und in Oel sehr nachdunkelt. Aus dieser Ursache ist sie wohl nie als Malerfarbe in Gang gekommen.

B. Bleifarben.

a) Mennige.

Von diesem Produkte war schon im ersten Abschnitte die Rede. Als Malerfarbe ist sie sowohl im Wasser als Oel anwendbar, und hat eine vorzügliche Deckkraft; ihre Farbe ist eigentlich weit mehr ein hohes Orange als ein reines Roth.

b) Basisch chromsaures Bleioxyd oder Chromroth.

Diese Verbindung erhält man von verschiedenen Nuancen, von einem schönen hochorange bis zu vollkommenem Zinnoberroth, mit dem es sich bei gelungener Bereitung an Feuer und Tiefe beinahe messen kann. Leider besteht jedoch der Uebelstand, daß die Farbe eines solchen tiefrothen Präparates ihre Tiefe nur dem eigenen Aggregationszustande verdankt, in dem es sich befindet. Es ist nämlich hier nicht wie beim Zinnober, sondern ganz wie beim Schweinfurtergrün, daß nämlich die Farbe um so dunkler ist, je größer die Krystalle sind, aus denen das Pulver besteht; werden daher die Chromrothe von verschieden dunklem Aussehen zu gleicher Feinheit zerrieben, so haben sie alle dasselbe Aussehen und sind mehr orangegelb als wirklich roth. Indessen werden sie zuweilen unzerrieben benutzt, wie auch das Schweinfurtergrün, als Wasserfarbe, dann allerdings ist der Effect der ursprünglichen Farbe angemessen.

Es gibt mehrere Arten der Darstellung, ich werde sämmtliche angeben. Jedes Verfahren liefert ein eigenes Produkt.

1) Wenn man ein lösliches, basisches oder neutrales Bleisalz, oder auch Chlorblei oder Bleioxyd-Chlorblei mit einer Lösung von gelbem oder rothem chromsaurem Kali fällt oder übergießt, bis das chromsaure Kali-Salz ganz wenig im Ueberschuß vorhanden ist, so entsteht immer ein Chromgelb, das, je nachdem das Bleisalz basisch oder neutral war, und gelbes oder rothes chromsaures Kali angewendet wurde, citronen-, lederfarben oder orange aussehen kann. Der Niederschlag ist immer leicht und man wäscht ihn mit Vortheil einigemal aus. Setzt man nun diesem Niederschlag nach und nach concentrirte Aetzlauge zu, so wird er allmählig immer röther und zieht sich zu einem schwereren Pulver zusammen, um so mehr, je länger die Behandlung dauert.

Wenn der Niederschlag keine Veränderung mehr erleidet, auch wenn mehr Aetzlauge zugegeben wird, so zieht man die gelbe Brühe ab, welche chrom-

saures Kali enthält, und welche bei einer nachfolgenden Fällung auf die Weise benutzt werden kann, daß man darin das chromsaure Kali auflöst. Man wäscht dann einigemale aus, filtrirt auf Leinwand ab und trocknet, wodurch man eine Masse erhält, die leicht in Pulver zerfällt. Dieses Roth ist gewöhnlich am wenigsten tief; wenn jedoch die dazu verwendeten Laugen oder Materialien recht rein gewesen sind, erhält es ein Feuer, wie es die auf andre Weise dargestellten Chromrothe nicht besitzen.

Es läßt sich allerdings auch dunkler machen, aber dazu gehört ein Muffel-Ofen, wie man ihn anwendet, um grünes Ultramarin nach der französischen Methode in blaues überzuführen; erhitzt man darin dieses Chromroth gelinde, ungefähr bis zum dunklen Rothglühen, so wird es viel dunkler und erhält beinahe die Farbe des mit Salpeter dargestellten, wovon nachher die Rede sein wird. Man kann dabei durch Probeziehen sehen, wann die Intensität der Farbe nicht mehr zunimmt, worauf man dann die Farbe herauszieht.

2) Liebig und Wöhler lehrten die Darstellung des dunkelsten Rothes durch Glühen von Chromgelb mit Salpeter. Nach diesem Verfahren werden die Chromgelbe, statt daß sie mit Aetzlauge behandelt werden, blos ausgewaschen, filtrirt und getrocknet, und dann in ein feines Pulver verwandelt. Es wird alsdann in einem guten hessischen Tiegel Kalisalpeter zum Schmelzen gebracht und so lange nach und nach von dem Pulver eingetragen, bis von dem Salpeter, der sich unter Aufschäumen zersetzt, nur noch wenig vorhanden ist, ohne die Erhitzung zu sehr zu steigern. Man nimmt alsdann den Tiegel aus dem Windofen, läßt ihn etwas stehen, wo sich das durch den glühenden Salpeter schwarz durchscheinende Chromroth absetzt, und gießt dann den noch flüssigen Salpeter in einen eisernen Kasten ab. Dann setzt man den Tiegel unter ein Gefäß, aus welchem ein dünner Strahl Wasser aus und in ein anderes Gefäß läuft, wo es gesammelt wird. Diese Abwässerung mit einem stets erneuerten Strom Wasser ist nothwendig, weil die längere Zeit auf der Farbe bleibende Lösung des chromsauren Kalis dieselbe braun machen würde. Sie wird endlich durch Aufweichung des anhaftenden Salzes im Tiegel los, und nun in einem größeren Gefäß mit Wasser vollends ausgelaugt. Die gelbe Flüssigkeit und das aus dem Tiegel gegossene Salz enthält fast nur einfach chromsaures Kali und kann ebenfalls zur Fällung von Bleisalzen, um daraus die Chromgelbe zum Roth zu bereiten, benutzt werden.

Das so erhaltene Roth ist sehr krystallinisch und fällt deßhalb ins Zinnoberrothe, so daß auf diese Art die schönste Sorte von Chromroth gewonnen wird.

3) Bringt man in eine heiße Lösung von neutralem chromsaurem Kali, der man mit Vortheil etwas Aetzkalilauge zusetzt, oder in eine Lösung von 150 Thl. doppelt chromsauren Kalis, gemischt mit einer reinen Aetzlauge

von 300 Thl. krystallisirter Soda, 400 Thl. sehr fein in Wasser gemahlenes aufgeschlemmtes Bleiweiß, oder auch irgend eine Art von Chlorblei, z. B. basisches Bleioxyd-Chlorblei, so geht nach und nach dasselbe in ein ziemlich schönes Chromroth über, welches die Mitte zwischen den beiden vorhergehenden Arten hält, und ebenfalls ein krystallinisches Ansehen zeigt. Je nach der Art des Bleiweißes und des Chlorbleies kann dieselbe Flüssigkeit auch mehr davon in Roth verwandeln, allein besser ist ein Ueberschuß von Lauge, um zu verhüten, daß dem Roth noch Weiß beigemengt bleibt, und man kann sie auf die Art zu Gute machen, daß man sie abzieht, und solches Bleiweiß vorher damit übergießt, was dieselbe Behandlung nachher noch erleiden soll. Auch kann man die kalihaltige Flüssigkeit als kohlensaures Kali ansehen und wieder ätzend gemacht, bei Bleiweiß weiterhin benutzen. Nach der Bildung der Farbe wird sie natürlich ausgewaschen und wie die erstere getrocknet.

4) Ein sehr billiges und recht schönes, doch den beiden letzteren Sorten nachstehendes Roth läßt sich auch dadurch erhalten, daß man auf einer nassen Mühle bis zum höchsten Grade von Feinheit gemahlene Silberglätte, die jedoch sehr rein sein muß, mit einfachem oder doppelt chromsaurem Kali kocht. Von beiden gibt man soviel hinzu, bis die Farbe der Glätte, die in Roth übergeht, nicht mehr an Intensität zunimmt. Bei Anwendung des einfach chromsauren Salzes hat ein Ueberschuß davon keine nachtheilige Einwirkung, wendet man aber rothes chromsaures Kali an, so wird die Farbe sobald orange, als ein gewisser Ueberschuß hinzukommt, und nur dann erst wieder roth, wenn eine Quantität Bleioxyd aufs Neue zugeführt worden ist.

Eine Verfälschung des Chromroths wird nicht leicht vorkommen, weil es sogleich zuviel an Schönheit verliert und dann die schönste Mennige nicht mehr übertrifft. Es ist als Oel-, Wasser- und Kalkfarbe anwendbar, gegen äußere Einflüsse beständig, wird aber durch schweflige Ausdünstungen leicht geschwärzt. Es erfordert zum Anmachen wenig Oel. In 100 Theilen besteht es aus

81,16 Bleioxyd,
18,84 Chromsäure,

100,00.

C. Kupferfarben.

Cyan-Eisen-Kupfer.

Das Cyan-Eisen-Kupfer gibt eine ziemlich angenehme violettrothe, bei großer Verdünnung fast rosenrothe Farbe, die bis jetzt nicht im Großen

dargestellt worden ist, auch nicht im Handel vorkommt, die ich aber zum Versuche empfehlen will. Es ist dieß der violettrothe Niederschlag, den gelbes Blutlaugensalz in einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd hervorbringt, wenn er gewaschen und getrocknet wird. Es ist richtig, derselbe hat keine tiefe Farbe, aber sein Färbevermögen ist doch so stark, daß er durch vielen Zusatz von Kreide wenig verliert. Er steht vortrefflich als Wasserfarbe, und damit bestrichene Wände haben ein viel angenehmeres Ansehen, als solche, die mit anderen glänzenden und grelleren Farben bemalt sind.

D. Zinnoxyd-Chromfarben.

Pink colour.

Diese Farbe ist bisher nicht als Malerfarbe in Anwendung gekommen, sondern wird hauptsächlich nur bei der Fayencefabrikation als Porzellan-, Maler- und Druckfarbe gebraucht. Ich habe jedoch gefunden, daß sich aus ihr eine Malerfarbe darstellen läßt, die ganz das Ansehen eines hellen Krapplackes besitzt, aber sie hat den eminenten Vortheil, daß sie allen und jeden äußern Einflüssen vollkommen widersteht, so daß sie, wenn sie mehr bekannt wäre, gewiß eine allgemeine Anwendung finden würde.

Um sie herzustellen, verfährt man am besten so, daß man granulirtes Zinn durch Salpetersäure in Zinnoxyd verwandelt. Zu dem Zinnoxyde von 2 Pfund Zinn löse man 3 Loth chromsaures Kali in etwa 2 Pfund Wasser, zerrühre in der Lösung 4 Pfund Kreide und 2 Pfund gemahlenen Quarzsand, bringe sie zur Breiform und rühre nachher das Zinnoxyd hinein, mische hierauf so innig als möglich. Man läßt die gelbgefärbte Masse an einem warmen Orte trocknen, und zerreibt dann den Rückstand trocken nochmal mit einer Pistille, um ihn noch besser zu mengen. Man drückt ihn dann recht fest in Steingut oder hessische Tiegel und glüht einige Stunden sehr scharf im Windofen, oder setzt die Tiegel einem Steingutrohbrande aus. Nach diesem Glühen ist die Masse im Tiegel zusammengesintert, und in eine dunkelrosenrothe ungleichförmige Farbe verwandelt. Mahlt man sie wiederholt auf einer Farbenmühle sehr fein, und glüht noch einmal, so wird die Farbe noch schöner; und noch schöner, wenn man ihr etwas Sodasalz zusetzt. Man mahlt alsdann wieder auf einer nassen Mühle fein, wässert aus, filtrirt und trocknet. Man erhält so 7—8 Pfund Farbe, welche bei gehörigem Mischen und Glühen ganz die rosenrothe Farbe heller Krapplacke besitzt.

E. Manganfarben.

Schwefelmangan.

In die Kategorie der noch nicht gebräuchlichen Farben gehört auch das Schwefelmangan. Diese Verbindung ist von schöner fleisch- bis dunkelrosenrother Farbe. Da dieselbe sehr billig dadurch herzustellen ist, daß man Manganoxydulsalze mit Schwefelalkalien oder Schwefelcalcium fällt, z. B. Manganchlorür mit Schwefelcalcium, so will ich nur auf sie aufmerksam machen. Ihr Farbenton ist nicht unangenehm und ihre Haltbarkeit sehr gut.

VI. Schwarze Farben.

Obwohl die durch Kunst bereiteten schwarzen Malerfarben sämmtlich gewisse Arten von Kohlenstoff sind, die ihre Abstammung aus dem organischen Naturreiche haben, so werden dieselben doch am besten hier aufgeführt werden, da in ihnen das eigentliche Organische, dem sie ihrer Abstammung gemäß angehörten, gänzlich verschwunden ist.

Alle Präparate, die gegenwärtig als schwarze Malerfarben gebraucht werden, (von denen, die im Mineralreiche vorkommen, wurde unter den Erdfarben bereits das Wissenswerthe erwähnt) sind mehr oder weniger reine Kohlenarten, welche überhaupt nur auf zweierlei Weise gewonnen werden, 1) entweder dadurch, daß gewisse dazu taugliche organische kohlenstoffhaltige Körper unter Abschluß des Luftzutritts einer höheren Temperatur ausgesetzt werden, wodurch ein Theil des Körpers in flüchtige Stoffe zerlegt wird, und eine Kohle zurückbleibt, welche als schwarze Farbe dient, 2) oder dadurch, daß sehr kohlenstoffreiche, harzige, ölige oder kampferartige Körper unter mangelndem Luftzutritt langsam verbrannt werden. Es geschieht dann das Verbrennen unter Entflammung, wobei sich ein ansehnlicher Rauch entwickelt, welcher an kalte Körper eine fein zertheilte Kohle, den sogenannten Ruß absetzt, der dann den Farbstoff ausmacht, den man gewinnen will.

Bei der ersteren und letzteren Darstellungsweise der Kohle werden Produkte erhalten, die sehr von einander abweichen, je nach dem angewendeten Materiale; und nur diejenigen finden eine Verwendung, welche ein vorzüglicheres, oder doch zu gewissen Zwecken brauchbares Material geben. Ich werde die einzelnen Produkte durchgehen und die gemachte Eintheilung beibehalten.

A. Verkohlungsprodukte.

a) Holzkohle.

Durch Verkohlung der verschiedenen Holzarten in verschlossenen Gefäßen und in Meilern erhält man die bekannte Holzkohle, welche stets von glänzend schwarzer Farbe ist. Ebenso geben die Rinden, ausgebrauchte Gerberlohe durch Verkohlung in verschlossenen Gefäßen eine Kohle, die jedoch weniger glänzend, aber ebenso schwarz ist. Werden diese Kohlenarten pulverisirt, dann auf nassen Mühlen aufs Feinste gemahlen, so erhält man eine schwarze, glanzlose Masse, welche allerdings als Malerfarbe in gewissen Fällen zu ordinärem Anstrich brauchbar ist. Allein sie hat eine geringe Deckkraft gegenüber andern schwarzen Farben, namentlich gegenüber dem Ruße, und es ist nicht möglich, sie so fein zu mahlen, daß damit ein eben so glatter und sanfter Strich zu machen ist, allein das Schwarz ist rein: Mischt man es nämlich mit weißen Körpern, z. B. mit Bleiweiß, so erhält man ein reines Grau, wohingegen diejenigen Graue ins Braune fallen, die mit Rußarten gemacht werden. Die Farbe, welche man damit erhält, indem man sie weißen Körpern beimischt, oder beim Aufdruck z. B. auf weiße Tapeten, ist daher viel angenehmer als jede andere, daher dieses Präparat an manchen Orten für solche Fälle gebraucht wird, während es an andern völlig unbekannt ist.

Eben hierher gehören auch die schwarzen Farben, die man durch Verkohlen andrer Pflanzentheile, der Obstkerne und Schaalen u. s. w. erhält, die aber nicht mehr bereitet werden.

b) Frankfurter Schwarz.

Unter dem Namen von Frankfurter Schwarz wird ein Präparat hergestellt, das ebenfalls hierher gerechnet werden muß, zu dessen Darstellung aber verschiedene Rohmaterialien, abstammend von der Weinrebe, gebraucht werden, worauf der Unterschied in seiner Güte beruht. Durch das Liegen des Weinmostes sowie er von der Kelter kommt, bis zu der Zeit, wo er sich vollkommen geklärt hat, setzen sich aus ihm nicht wenige feste Theile und Hefe ab, die in Gegenden, wo viel Wein gebaut wird, von einzelnen Personen verarbeitet werden. Der trübe Rückstand, dem noch Wein beigemengt ist, wird in Destillirblasen gebracht und destillirt, so lange noch branntweinhaltiges Wasser übergeht, und also auf diese Art eine gewisse Menge Weinbranntwein gewonnen. Die dicke Masse, die nun in der Blase zurückbleibt, bringt

man in eiserne oder irdene Töpfe, oder Cylinder, die man mit Deckeln versieht und bis auf eine kleine Oeffnung mit Lehm lutirt, dann so lange in einem Ofen erhitzt, als aus den erhitzten Töpfen noch eine Flamme und aus den Cylindern noch Dämpfe hervorkommen. Es bleibt dann in den Gefäßen eine sehr milde Kohle der Weinhefe zurück, die nur gewaschen und getrocknet zu werden braucht, um ein vorzügliches Schwarz zu geben. Zum Verkohlen dieser Substanz dienen auch vortheilhaft gußeiserne Kessel, welche mit einem aufzusetzenden Blechdeckel und Ableitungsrohr zu versehen sind. In denselben kann das Abdampfen zur Trocne offen erfolgen, dann die nachherige Verkohlung unter Bedeckung mit dem Blechdeckel durch stärkere Erhitzung, bis keine Gase mehr entweichen; da die Weinhefe auch mit Weinsteintheilen vermengt ist, so ist die zurückbleibende Kohle pottaschenhaltig; durch ein Auslaugen, wobei man im Anfange nicht allzuviel Wasser anwendet, erhält man daraus also nebenbei Pottaschenlösung, die in Fabriken, wo die Darstellung des Schwarzes in einigem Maßstabe betrieben wird, zur Trockne abgedampft und zur Bereitung von Pottasche verwendet wird.

Geringere Schwarze werden noch durch Verkohlung der Weintrestern und alter Rebenabschnitte gewonnen. Die hier erhaltene Kohle bedarf hernach noch des Mahlens auf nassen Mühlen, wie von der Holzkohle angegeben worden ist. Sie wird entweder ganz für sich allein, oder auch mit dem obigen Schwarz gemengt, oder vermahlen, gepreßt, in viereckige Stücke geformt und getrocknet. Alle diese Schwarze geben mit Bleiweiß ein ins Bläuliche fallendes Grau wie die Holzkohle, aber sie unterscheiden sich von jener sehr dadurch, daß sie eine viel größere Deckkraft besitzen, und viel feiner sich vertheilen lassen. Wegen ihrer reinen schwarzen Farbe werden sie, namentlich das Hefenschwarz, zum Kupferdruck verwendet.

c) Elfenbeinschwarz. Beinschwarz.

Das Elfenbeinschwarz und Beinschwarz wurden lange Zeit als eine schwarze Farbe gebraucht und angewendet, und zwar nicht mit Unrecht, denn alle gut verkohlten thierischen Knochen, wenn sie zu einem sehr feinen Pulver vermahlen und dann in Wasser äußerst fein zermahlen werden, liefern ein Schwarz, das gut deckt und tief ist; aber leider ist eben das feine Zermahlen, wie es ein besseres Schwarz verlangt, eine so kostspielige und im Großen eine große disponible Triebkraft erfordernde Arbeit, daß es gegenwärtig gar nicht mehr zu diesem Behufe präparirt im Handel vorkommt, weil andere Schwarze zu billigeren Preisen mit denselben guten Eigenschaften

beschafft werden können, wozu namentlich auch die Frankfurterschwarze gehören.

Es soll jedoch die Darstellung des Beinschwarzes oberflächlich angeführt werden. Die Darstellung geschieht immer aus allerlei Röhren und andern festen Knochen der rothblutigen Thiere. Dieselben werden zu diesem Behufe erst in Wasser in gußeisernen Kesseln einige Stunden gekocht, wobei anklebendes Fett schmilzt und von dem Wasser oben abgeschöpft werden kann; es deckt in den meisten Fällen mehr als die Kosten der Abkochung, daher dieselbe theils der Fettgewinnung halber geschieht, theils deswegen, weil das Fett eine schlechtere Kohle zurückläßt, die gern braunfärbend wirkt. Die Verkohlung wird dann auf zweierlei Weise bewerkstelligt, nämlich 1) in Salmiakfabriken, wo es auch auf die Destillationsprodukte abgesehen ist, in gußeisernen, in freiem Feuer liegenden Cylindern, von denen aus die Dämpfe in hölzerne Fässer, oder besser steinerne Kästen geleitet werden, um sie zu condensiren. Man feuert so lange als sich noch heißes Gas aus den Cylindern entwickelt, was daran beurtheilt wird, daß dann die Ableitungsröhren noch heiß sind. Werden sie kalt trotz verstärkter Heizung, so hört man mit der Feuerung auf und läßt erkalten. Nach dem Erkalten nimmt man die Kohle heraus und bringt sie in irdene oder eiserne Töpfe und brennt sie unter Verschluß mit einem lutirten Deckel nochmals in einem Ofen, der nach Art der Ultramarin-Verglühöfen oder Töpferöfen eingerichtet sein kann, bis dieselben stark rothglühen. Nach dem nun wieder erfolgten Erkalten sind die Rückstände der Knochen fertig, um sie erst unter Stampfmühlen zu pulverisiren, dann unter nassen Mühlen mit Wasser fein zu mahlen. 2) Wo es auf die Gewinnung der Destillationsprodukte nicht abgesehen ist, füllt man die ausgekochten Knochen gleich von vorneherein in eiserne oder irdene, mit Deckeln zu bedeckende und gut zu lutirende Tiegel oder Gefäße, und behandelt sie, wie vorhin von den in eisernen Cylindern erhitzt gewesenen angegeben worden ist. In allen diesen Fällen ist nur auf zwei Umstände das Augenmerk zu richten, nämlich, daß das Schwarz einen unangenehmen Strich ins Braune beibehalten würde, wenn die Knochen nicht sehr gut durchgeglüht worden sind. Je vollständiger also dieß geschehen ist, desto besser ist das Produkt. Dann verliert das Schwarz an Tiefe, wenn bei dem Glühen ein Luftzutritt zu den Knochen hat stattfinden können; denn dann verbrennt ein Theil des die Knochenmasse schwarzfärbenden Kohlenstoffs. Wo reichliche Luft zutreten kann, verbrennt derselbe ganz, und man erhält statt eines Schwarz, weißgebrannte Knochen. Sind solche zufällig durch Loswerden der Lutirung entstanden, so dürfen sie nicht zum Vermahlen zu Schwarz genommen, sondern müssen anderweitig verwendet werden. Von gemischten Knochen aller Art erhält man ungefähr 60 % Beinschwarz.

Seine gegenwärtige Anwendung beruht auf seiner Eigenschaft, Flüssigkeiten

organischen Ursprungs zu klären und zu entfärben. Zu diesem Behufe wird es gegenwärtig hauptsächlich noch im Großen dargestellt, und nur in ein Pulver vom Korne feinen Büchsenpulvers verwandelt, in welcher Form es jetzt auch meistens im Handel anzutreffen ist.

B. Rußschwarze.

Als Ruße werden die zartesten und feinsten schwarzen Farben bereitet, deren Deckkraft die der vorhergehenden vielmal übertrifft und deren Vertheilbarkeit sie so ungemein annehmlich macht. Sobald sie nämlich mit den Oelen angetränkt sind, mit welchen sie verwendet werden, ist keine größere Kraft nöthig, die einzelnen Theile zu trennen, als die, welche die steifen Haare der Pinsel bei ihrem Drucke ausüben können.

Es gibt nicht nur sehr viele Bereitungsweisen, sondern auch sehr viele Arten des Rußes, und es ist daher schwer, diese Fabrikation in alle ihre Details zu verfolgen, ohne gar zu weitläufig zu werden, und in die Beschreibung einen passenden Zusammenhang zu bringen.

Die älteste Fabrikation des Rußes scheint auf die Anwendung harzigen Holzes, sehr harziger Kiefernwurzeln, von Harz und der Rückstände vom Pech- und Harzsieden, als Rohmaterial beschränkt gewesen zu sein, und diesen Ruß kann man füglich Holzruß nennen. Bei den meisten Ofeneinrichtungen, wie sie in der Hauswirthschaft gebraucht werden, setzt sich in den Kanälen oder senkrechten Röhren, Schornsteinen, welche zum Abziehen des Rauches des mit Flamme verbrennenden Brennmaterials gebraucht werden, ein schwarzer glänzender Körper ab, der ziemlich fest, oft weich ist, und den man Glanzruß nennt; er findet sich allenthalben, wo er vorkommt, zunächst den Oeffnungen der Kanäle, in welche das Feuer tritt. Weiter entfernt tritt ein anderer trockenerer Ruß auf, der staubförmig ist; oft kommt der eine oder der andere in einer Feuerungsanlage nur allein vor; der erstere, der Glanzruß, ist von einer sehr harzigen Beschaffenheit und schmilzt wie Harz, während dieß der letztere, der Flatterruß, nicht thut. Der Unterschied zwischen beiden liegt blos darin, daß ersterer durch und durch von Theer durchdrungen ist, welcher bei der unvollkommenen Verbrennung entsteht und sich ebenda condensirt, wo sich der Ruß ansetzt. In den weiter entlegenen Theilen der Züge setzt sich aus dem Rauche nur noch Ruß mit wenig Theer an, daher derselbe mehr trocken ist, und wenn er allein entsteht, so geschieht es, weil die Verbrennung vollkommener ist, als daß zugleich eine trockene Destillation sie begleitet. Von diesen Rußarten ist bisher wenig oder kein Gebrauch gemacht worden, weil

die Feueranlagen, in denen sie sich bilden, so beschaffen sind, daß bei dem Losmachen des Rußes Mauerwerk und andre mechanische Unreinigkeiten mitfolgen. Die Ansammlung desselben durch die Schornsteinfeger, seine Reinigung, welche im Ausglühen, Mahlen u. s. w. bestehen würde, würde aber das Produkt so vertheuern, daß schwerlich pecuniäre Vortheile damit verbunden wären, denselben in eine brauchbare Rußfarbe zu verwandeln.

Verbrennt sehr harziges Holz, Harz oder Harzabfälle, wie sie die Pechsiedereien liefern, so kommen, weil einerseits die Verbrennung ziemlich offen vor sich geht, andrerseits wenig Wasser ins Spiel kommt, die Rußtheile weniger mit harz- und theerartigen Stoffen in Berührung, und derselbe legt sich an dargebotene kalte Wände als ein höchst feiner leichter Staub an, den schon eine ganz geringe Luftbewegung vertheilbar macht. Es kommt nun darauf an, solche Einrichtungen zu treffen, daß die Verbrennung nach Wunsch geleitet werden kann, daß sich soviel als möglich Ruß bei der Verbrennung ausscheidet, daß demselben Flächen dargeboten werden, an die er sich anlegt, daß er von den Flächen leicht wegzunehmen ist, ohne daß er durch sie verunreinigt wird, und daß keine Rußtheile entfliehen und in die atmosphärische Luft entweichen, weil sonst eine zu geringe Ausbeute erfolgen würde.

Von Altersher benutzt man eine Einrichtung, die diesen Anforderungen entspricht. Man erbaut in einer Ebene auf dem Boden einen Kanal, der wenigstens 14—16 Fuß lang ist, aus Ziegelsteinen, oder besser Sandsteinplatten. Der vordere Theil des Kanals wird mit einer Ofenthür mit angebrachten Klappen versehen und dient als Verbrennungsstelle. Der hintere Theil steht mit den sogenannten Rußkammern in Verbindung, welche zwar auf verschiedene Art eingerichtet sein können, im Wesentlichen aber aus einer Kammer bestehen, deren vier Seitenwände aus Flanell oder ausgespannter Leinwand zusammengesetzt sind und deren Decke eine vierseitige Pyramide von gleichem Material ist, die aufgespannt und heruntergelassen werden kann, und ein vierseitiges Dach ausmacht; je größer eine solche Kammer ist, desto besser ist es. Der Boden derselben besteht entweder aus Brettern, oder ist doch von einem Material verfertigt, das fest hält. Ein besonderer Zug geht nicht von der Kammer aus ins Freie, vielmehr müssen die Verbrennungsprodukte, die in dieselbe eintreten, durch die Poren des Zeuges entweichen, wobei sie dann den Ruß an die Berührungsfläche absetzen. Es gibt zwar auch Anstalten, wo die Kammern entweder wegfallen, oder darin ein Zug hergestellt wird, doch nicht beim Rußbrennen aus Harz oder harzigem Holze; dann geht eine Verbindungsröhre von Blech oder Leinwand um Blechreife genäht zwischen zwei oder mehreren Kammern und zuletzt in Säcke und von da an ins Freie; in diesem Falle ist es dann nicht nothwendig, daß die Kammern selbst poröse

Wände besitzen, sie könnten selbst feste sein; jedoch wendet man immer ein bewegliches Zeug, rauhe Flächen, die nicht verunreinigend wirken, an, z. B. haarige Felle, an die sich der Ruß leichter anlegt, und, weil sie durch Schlagen erschüttert werden können, auch leicht wieder davon abfällt.

Wenn das Rußbrennen beginnt, so wird der gemauerte Kanal erst einige Zeit, etwa 12 Stunden, gelinde erhitzt, nur in der Absicht, ihn gelinde zu erwärmen, nicht um Ruß zu erzeugen; denn wäre derselbe kalt, so würde sich in ihm viel Ruß anlegen, was nicht die Absicht ist, weil derselbe hier nicht reinlich herausgenommen, und mit schlechterem glanzrußartigem Ruß verunreinigt werden würde, der sich bei kalten Wänden bildete. Auch würde dieser Rußabsatz für die Rußanstalt selbst gefährlich sein, denn es könnte leicht eine Entzündung des abgesetzten Rußes im Kanal stattfinden und dann sich in die Kammern fortpflanzen. Alsdann werden die harzhaltigen Materialien, mit Harz betropfte Baumrinden, Harz- oder Pechgrieben, Kienstöcke in kleinen Portionen in den Feuerraum gebracht und angezündet, und dieß des Tages mehreremale wiederholt, oder auch continuirlich fortgesetzt. Bei diesem Verbrennen, dessen Leitung schwierig ist, wird einestheils darnach gestrebt, daß die Verbrennung lebhaft und mit Flamme erfolge, und kein wässeriger weißer Rauch entstehe, wobei flüssige Oele verdunsteten, aber auch, daß die Verbrennung nicht zu heftig werde, wobei der sich ausscheidende Ruß selbst verbrennen könnte, was einigermaßen durch die Menge der zugelassenen Luft durch die Klappen der Ofenthür regulirt wird. Gewöhnlich kann bei einer Kammer das Abbrennen, nach dessen Beendigung man stets übrigbleibende Kohle herauszuziehen hat, nur auf gewisse Quantitäten in gewisser Zeit ausgedehnt werden, einestheils schon wegen des Zuges, der durch die Beschaffenheit der Wände regulirt wird; anderntheils wegen der zu großen Erhitzung, die dann der Kanal erleiden würde, welche eine Entzündung des Rußes verursachen könnte und daher zu vermeiden ist; endlich kann die Quantität sich täglich dadurch verringern, daß sich an die porösen Wände immer weniger Ruß absetzt, den man daher von Zeit zu Zeit, in einigen Tagen jedesmal, zu entfernen hat, nachdem man etwas hat erkalten lassen. Das Losmachen des Rußes geschieht durch Klopfen an die Wände. Der leichtere Ruß setzt sich in entlegeneren Theilen der Kammer, also in der Pyramide ab, oder bei mehreren Kammern in der letzten derselben, und wird als feinere Waare für sich gesammelt. Die Ausbeute bei dieser Art des Rußbrennens hängt von dem Harze und flüchtigen Oelgehalte der angewendeten Materialien, dann von der Geschicklichkeit in der Leitung der Verbrennung ab, so daß sich schwerlich für so gemischte ungleiche Rohstoffe eine Ausbeute angeben läßt, aus der man Nutzen ziehen könnte. Mit ihr wächst natürlich auch die Größe der Produktion, die noch von der der Kammern und ganzen Einrichtung abhängt.

Zu dieser Rußbrennerei gehört auch die Bereitung sehr feiner Ruße, wobei als Rohmaterial geradezu flüchtige Oele angewendet werden. Die vorhin erwähnten harzigen Stoffe geben den Ruß hauptsächlich auch nur deswegen, weil dieselben flüchtiges Oel enthalten, das bei der Verbrennung mit Flamme brennt, wie wenn es vorher abgeschieden gewesen wäre. Aber bei der Gegenwart des Holzes und dessen wässeriger Theile ist es einestheils nicht zu vermeiden, daß brenzliche Stoffe mitfolgen, die dem Ruße ankleben, und die wie es scheint, auch seiner Vertheilbarkeit im Wege sind, anderntheils folgen Flugasche und feste Stoffe als Staub mit, die ihn verunreinigen, was bei flüchtigen Oelen nicht der Fall sein kann, weil sie von diesen festen Stoffen nichts enthalten, so daß also der durch sie erhaltene Ruß erklärlicherweise reiner sein kann. Als flüchtige Oele dienen die empyreumatischen Oele der trockenen Destillationen, welche billig erhalten werden, als Steinkohlen- und andrer Theer, Terpentinöl, Pechöl u. s. w. Da dieselben auf eine andre Art verbrennen, als die oben erwähnten Rohmaterialien, so muß auch die Verbrennungseinrichtung abgeändert werden. Man kann den Kanal der Kammer ganz weglassen und eine gute Thür in der Kammer anbringen. Man legt eine kleine Schienenbahn von da in die Mitte an, welche einen eisernen Karren leitet, auf den man eine eiserne Pfanne mit dem Oele setzt, das man bei der Thür durch einige eingelegte brennende Spähne entzündet, dann auf dem Karren in die Mitte der Kammer zurückschiebt; nach dem Abbrennen wiederholt man dieß Verfahren, das man fortsetzt, ohne in die Kammer zu gehen, bis man den Ruß abklopft und sammelt.

Bei so theuren Materialien einerseits und dem hohen Preise andererseits, in welchem feine Ruße stehen, ist es natürlich wichtig, daß die Ausbeute desselben dabei so groß als möglich werde. Die flüchtigen Oele bestehen in der Hauptsache aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Würde man die Verbrennung derselben so leiten können, daß nur der Wasserstoff allein und keine Kohle mit verbrennte, so würde man die größte Ausbeute erhalten, allein die Sache scheint nicht wohl möglich zu sein. Dadurch, daß man die brennende Flamme dieser Oele sehr kühl hält, scheint man darin einiges erreicht zu haben, allein die Ausführung hat ihre nicht geringen Schwierigkeiten, und ist nur bei Oelen anwendbar, die ziemlich rein sind und in Lampen gebrannt werden können, wie Terpentinöl. Für diese schlägt dann Prechtel das allerdings gewiß mit Vortheil ausführbare Verfahren vor, seitlich neben und theils über der Flamme einen großen eisernen Cylinder drehen zu lassen, an den sich der Ruß sofort, wie an jeden kalten Körper anlegt. An der andern Seite des Cylinders streift eine Bürste den angelegten Ruß wieder ab, und der Cylinder kommt wieder kalt an der Flamme an; damit dieß auch stets

der Fall ist, so kann durch den Cylinder ein Strom kalten Wassers circuliren; auch können die Lampen möglicherweise im Cylinder selbst brennen, was wohl noch besser sein würde. Da, wo gegenwärtig Ruß aus Oelen oder etwa Kampfer verfertigt wird, hält man über ihre Flammen kalte blecherne Schirme, die man wegnimmt, sobald sie warm werden und durch andere abwechslungsweise ersetzt, während von den weggenommenen berußten Schirmen unterdessen der Ruß abgebürstet wird. Die von den besseren reinen Oelen erzeugten Ruße, welche von der größten Feinheit sind, kommen im Handel unter dem Namen Lampenruße vor, und stehen im Preise 10 bis 20mal so hoch als die gewöhnlichen Ruße, je nach der Feinheit.

Steinkohlenruß wurde erst in neueren Zeiten dargestellt, ebenso der Ruß von Blätterkohle und sehr harziger Braunkohle oder Torf. Die Rußarten von diesen Materialien können sich getrost mit denen des Kienrußes vergleichen lassen, und obgleich ihre direkte Gewinnung meistens zu theuer zu stehen kommt, so werden doch jetzt schon nicht unerhebliche Quantitäten aus Steinkohle und Schieferkohle gewonnen. In Steinkohlenöfenfeuerungen, auch in Oefen, in denen mit bituminösem Schiefer geheizt wird, wie in den Alaunsiedereien in Schweden, wo die Verbrennung wegen rascher Abkühlung eben nicht vollständig vor sich geht, sammelt sich wie bei Holzfeuerungen gleichfalls ein Ruß, der aber nicht zu Glanzruß wird, weil in diesen Brennmaterialien die harzigen Stoffe bei weitem nicht so reichlich vorhanden sind, und wässerige Dämpfe viel weniger ins Spiel kommen. Es setzt sich vielmehr ein sehr lockrer Ruß ab, der in den Schornsteinen zu Boden fällt und wirklich zum Verkaufe gesammelt wird; ist jedoch der Zug in denselben zu heftig, so wird derselbe mit aus den Schornsteinen gerissen und schlägt sich dann aus der Luft nieder auf die umgebenden Flächen, Häuser u. s. w., welche ebendadurch in Gegenden, wo Steinkohlen gebrannt werden, stets schwarz gefärbt werden. Solcher Ruß, wie der angeführte, nur zufällig gewonnen, ist freilich nicht von großem Werth, weil derselbe durch Flugstaub aus den Feuerungen stark verunreinigt wird, doch bringt man die gröbsten Unreinigkeiten hinweg, indem man ihn auf Wasser schüttet und bewegt, wo das Schwere dann zu Boden sinkt, der Ruß aber sich oben hält.

Da wo der Steinkohlenruß fabrikmäßig hergestellt wird, geschieht es neben der Coakserzeugung aus backenden Kohlen, welche mit einer stark rußenden Flamme brennen. Die Coaksöfen sind dabei wenig verändert, aber anstatt, daß man die Flammen ins Freie schlagen läßt, treten sie in ausgemauerte vierkantige Räume, wovon einige sich übereinander befinden; von dem obern Raume geht eine weite Röhre in einen Sack, welcher durch eiserne Reife ausgespannt gehalten wird. Auf der entgegengesetzten Seite verbindet eine eiserne Röhre diesen Sack mit einem zweiten, und so hängt ein ganzes

System von Säcken hintereinander, wovon der letzte Sack endlich durch eine Röhre in einen gut ziehenden Schornstein ausmündet: diese Säcke haben an ihrem untern Theile eine Blechbüchse mit Deckel, der nach außen weggenommen werden kann. Bei diesem System erhält man in den steinernen, oder auch eisernen Kammern den gröberen Ruß, in den Säcken vom ersten bis zum letzteren immer feinern, der in den ersteren zusammengefegt, in den letztern aus den Büchsen, in die er hineinfällt, ausgeleert wird. Dieser Ruß wird als Nebenprodukt sehr billig.

Wenn Torf oder sehr bituminöse Schiefer zur Rußerzeugung angewendet werden, so müssen sie von sehr rußender Beschaffenheit sein, weil die Kohle, welche in einem Feuerraume wie bei der Rußerzeugung aus harzigem Holz erzeugt wird und zurückbleibt, nicht von einer Beschaffenheit ist, daß sie die Arbeit bezahlt; es kann übrigens dabei jedes der beiden Systeme angewendet werden, um den Ruß aufzusammeln, nämlich die Kammern, oder Kammern und Säcke, je nach dem Maßstabe, in welchem die Verbrennung der Rohmaterialien vor sich gehen soll.

Wie der Ruß auch erzeugt sein mag, so zeigt es sich, daß er mit weißen Körpern gemischt, nicht ein reines Grau, sondern vielmehr ein braunes oder sogenanntes fuchsiges Grau erzeugt, und dieß in verschiedenem Grade; diejenigen Ruße haben diese Eigenschaft in höherem Grade, die sich zunächst der Verbrennungsstellen der rußerzeugenden Rohstoffe abgesetzt haben, indem sich dort die schon erwähnte harzartige Materie am meisten absetzt, die im Glanzruß vorherrscht und braun ist. Einestheils mit dieser Beimischung, und andrerseits mit der geringen Feinheit oder Verunreinigung mit festen Körpern als Flugstaub nimmt sein Werth ab.

Um die Ruße von den harzartigen Bestandtheilen zu befreien, was den Werth der feinen Ruße sehr erhöht, sind verschiedene Vorschläge gemacht worden, wovon einige darauf ausgehen, durch Lösungsmittel das braune Harz auszuziehen. Ein solches Lösungsmittel ist Aetzkalilauge, mit welchem der Ruß einigemale auszukochen und dann zu waschen ist, allein die Wirkung ist nicht vollständig, obwohl allerdings der Ruß dadurch eine Verbesserung der Farbe erfährt, dagegen wird der Ruß dann zu andern Zwecken unbrauchbar. Ein solches Lösungsmittel ist auch Terpentinöl, allein eben auch seine Wirkung ist nicht vollständig, wogegen ein Gemisch von Aether und Terpentinöl alles Harz auszieht; aber dieses Mittel ist zu kostspielig, als daß es im Großen angewendet werden könnte. Um das Harz im Ruße auf wohlfeile Weise wegzubringen, gibt es nur ein sicheres, leicht ausführbares und nicht theures Mittel, das darin besteht, denselben in verschlossenen Gefäßen gut durchzuglühen, wobei das Harz sich theils verflüchtigt, theils verkohlt. Man benutzt dazu mit Vortheil gut gearbeitete, mit recht

gut passenden Deckeln verschließbare Blechbüchsen, welche man in einem Ofen recht langsam zur Rothglühhitze erhitzt. Es ist dabei, um keinen Ruß durch Verbrennen zu verlieren, ganz nothwendig, daß diese Gefäße beinahe luftdicht sind. Zur Sicherheit kann man sie in andre Büchsen setzen, und den Zwischenraum mit feinem Sand ausfüllen, der die ersteren Büchsen einige Zolle umgibt. Der so behandelte Ruß gibt gleichfalls ein reines Grau.

Der Ruß wird meistens als Oelfarbe gebraucht, dem aber ein sehr gut trocknender Firniß zugesetzt werden muß. Er erfordert je nach seiner Feinheit 30—50 % Oel, um ihm die Consistenz eines dicken Teiges zu geben. Statt ihn mit Oel anzureiben, erhitzt man den Firniß und rührt nach und nach den Ruß hinein, bis die Masse ganz steif geworden ist; nach einige Tage langem Stehen wird die steife Masse von selbst wieder flüssig und sie ist nun durch Verdünnung verwendbar, oder man kann sie noch einmal erwärmen und aufs Neue Ruß zurühren, wenn man eine Waare erhalten will, die als Schwarz in angeriebener Form verkauft werden soll.

Die Deckkraft einer jeden schwarzen Farbe nebst der Reinheit ihrer Nuance prüft man am besten dadurch, daß man ein gleiches Gewicht mehrerer Sorten, z. B. 30 Gran in Oel anreibt, und dann die Farbe mit abgewogenen Mengen von Bleiweiß versetzt, bis sie gleich grau sind. Ihr Werth hinsichtlich der Deckkraft verhält sich dann, wie die Mengen Bleiweiß, die man zusetzen konnte, und die Reinheit des Schwarzes beurtheilt man nach der Nuance des Graues, inwieweit sie rein grau, oder mehr oder minder fuchsig ist.

Zusätze

zu den gelben Mineralfarben.

a) Operment, Rauschgelb, Königsgelb.

Ich habe angegeben, daß die gelben Farben, welche aus Schwefel und Arsenik bereitet wurden, jetzt nicht mehr im Gebrauche sind und auch nicht mehr hergestellt werden. Es könnte jedoch demohngeachtet vorkommen, daß man sich dieser Farben bedienen wollte. Wer sie dann selbst bereiten wollte, dem schlage ich vor, sie auf nassem Wege herzustellen, was auf mehrfache Weise geschehen kann, oft ohne große Schwierigkeiten bei Bereitung andrer Farben. Im Großen wird die Farbe freilich nicht auf diese Weise hergestellt.

Man löst in einer Quantität Aetzkalilauge nach und nach 99 Theile weißen Arsenik auf, setzt aber nicht mehr Aetzlauge zu, als ungefähr erfordert

wird, um die Lösung etwa in 500 Theilen Wasser zu bewerkstelligen. Jedenfalls reicht eine Aetzlauge von 100 Theilen Pottasche oder 150 Theilen krystallisirter Soda vollständig hin, um die Lösung rasch zu bewerkstelligen. Dann bereitet man sich auf die angegebene Weise eine Lösung von einfach Schwefelnatrium, welches man auf die unter Schwefelalkalien beschriebene Weise aus 500 Theilen Glaubersalz erhalten hat. Man vereinigt beide klare Lösungen und setzt eine Säure, verdünnte Salzsäure, zu, wobei man einen gelben Niederschlag erhält, den man auswässert; denselben füllt man in Schaalen von Porzellan, bedeckt sie mit ebenso großen passenden Schaalen und erhitzt stark, es bleibt die gelbe Farbe zurück.

Hallunder hat seiner Zeit eine einfache Methode angegeben, dieselbe darzustellen; seine Methode habe ich nicht untersucht, ich gebe sie aber an, da dieser Schriftsteller nie etwas aufgenommen hat, was sich nicht als richtig erwiesen hätte. Nach ihm soll man sich eine Schwefelleber dadurch bereiten, daß man 4 Pfund calcinirte Pottasche mit 2 Pfund Schwefel glüht, wodurch jedenfalls ein Mehrfach-Schwefelkalium entstehen wird; die geglühte Masse soll man in 16 Theilen Wasser auflösen und warm filtriren. Man hält die Lösung dann im Sandbade warm und trägt nach und nach Arsenik, d. h. arsenige Säure in Portionen von 1/2 Loth hinein, welche unter Umrühren bald aufgelöst wird. Wenn man 6—8 Loth verbraucht hat, wobei die Flüssigkeit erst braun wird, später einen gelben Niederschlag absetzt und selbst eine gelbe Farbe angenommen hat, so filtrirt man sie durch dichte Leinwand und läßt sie über Nacht stehen, wo sie einen Bodensatz von außerordentlicher Schönheit, der den Vergleich mit dem schönsten Operment aushält, absetzt und ins Zinnoberrothe fällt.

Die Farbe selbst besitzt eine große Haltbarkeit für sich in Oel, sie läßt sich aber mit den meisten Farben ihres Schwefelgehaltes wegen nicht mischen, so auch nicht mit Bleiweiß, weil dadurch, wie beim letzteren, der Schwefel mit dem Metalle der Farbe in Verbindung geht und so schwarzes Schwefelmetall erzeugt. Sie läßt sich aber mit Zinnober und Ultramarin mischen, weil diese Farben selbst Schwefelverbindungen sind.

b) Mussivgold, Schwefelzinn.

Diese Farbe hat ein metallisches goldähnliches Ansehen, und wird auch zur falschen Vergoldung verwendet. Sie hat viel Glanz und steht aus dem Grunde sehr gut, weil sie selbst ein Schwefelmetall ist, das durch schweflige Dünste keine Veränderungen erleidet. Es kann auf mehrere Arten bereitet werden, wovon folgende Methoden angeführt werden sollen. Man verwandelt

Zinn in sehr fein zu siebende Zinnfeile und vermischt diese dann mit gleichen Theilen Schwefel und Salmiak. Oder man schmilzt 12 Theile Zinn unter gelinder Erwärmung mit 6 Theilen Quecksilber, pulverisirt alsdann das Gemisch nach dem Erkalten und vermischt es mit 7 Theilen Schwefel, oder man rührt ihn nach und nach in das schmelzende Gemisch, und zerreibt nachher die entstandene Masse; derselben fügt man noch 7 Theile gepulverten Salmiak hinzu. Das eine oder das andere Gemisch füllt man alsdann in gute Glasretorten und erhitzt es in einem Sandbade. Man feuert einige Stunden gelinde, dann stärker, ohne Glühhitze eintreten zu lassen, und zwar so lange als noch Salmiakdämpfe erscheinen, dessen Zusatz einzig den Zweck zu haben scheint, zu verhüten, daß die Temperatur zu hoch wird. Bei dem zuerst angegebenen Gemenge ist es nicht gerade nöthig, eine Retorte anzuwenden. Es lassen sich runde geradhalsige Kolben ebensogut verwenden, die dann kurz abgeschnitten und lose zugedeckt werden. Bei der zweiten Mischung ist es besser, eine Retorte anzuwenden, weil daraus Salmiak und Chlorquecksilber sublimirt, das zu benutzen ist.

In jedem Falle erhält man die farbige Substanz theils als Sublimat, theils auf dem Boden des Gefäßes. Das Sublimat bedeckt das letztere Product gewöhnlich in schöneren Flittern. Das Ganze besteht aus goldgelben glänzenden Schuppen, wovon die schönsten für sich sortirt werden. Sie werden alsdann in Wasser zerrieben, gewaschen, als Pulver getrocknet und als Mussivgold, oder in Muscheln gefüllt als Muschelgold verkauft. Es hat gegen abgeriebenes Messing den Vortheil, daß es sich wie schon gesagt, nicht durch schweflige Ausdünstungen schwärzt, was dagegen das Messing sehr gern thut.

Folgende Verbindungen sind ebenfalls gelb und sind entweder als Farben schon vorgeschlagen worden, aber noch nicht in Gebrauch gekommen, weil sie entweder zu theuer oder zu wenig haltbar sind; oder sie sind noch nicht vorgeschlagen worden, und kommen entweder zu theuer, oder sie zeigen keine Vorzüge vor denen, die im Handel geführt werden.

1) Basisches schwefelsaures Quecksilberoxyd, mineralischer Turbeth, siehe schwefelsaures Quecksilberoxyd.

2) Wolframsäure, citronengelb. Sie wird aus wolframsauren Salzen durch Kochen mit Säuren abgeschieden. Theuer, haltbar.

3) Chromsaurer Kalk und chromsaurer Strontian, zu blaßgelb, ähnlich dem chromsauren Baryt. Können auf dieselbe Weise erhalten werden.

4) Uranoxyd, kohlensaures. Lebhaft pomeranzengelb, sehr beständig, theuer. Wird in der Porzellanmalerei verwendet.

5) Uranoxyd für sich. Sehr lebhaft orangegelb, sehr

beständig; zu theuer. Wird in der Porzellanmalerei gebraucht. Beide Farben wären ihrer Beständigkeit wegen dem Chromgelb vorzuziehen.

6) Uranoxyd-Baryt. Von ähnlicher Farbe, pomeranzengelb; theuer.

7) Basisches salpetersaures Uranoxyd. Pomeranzengelb; zu theuer.

8) Vanadsaures Uranoxyd. Citronengelb; zu theuer.

9) Arsensaures Uranoxyd. Citronen- oder hellgelb; zu theuer.

10) Chromsaures Wismuthoxyd. Citronengelb; keine Vorzüge vor Chromgelb; zu theuer.

11) Antimonsaures Eisenoxyd. Hellgelb; nicht schön, dient als Porzellanfarbe.

12) Mit dem Realgar hat es dieselbe Bewandtniß wie mit dem Operment.

13) Drei Viertel Jodquecksilber. Schön, am Lichte unbeständig und theuer.

14) Anderthalb Cyan-Uran. Schön gelb, theuer.

Zusätze

zu den grünen Mineralfarben.

a) Grünes Ultramarin.

Unter den grünen Farben wurde das Ultramarin, d. h. das grüne, nicht speciell angeführt, weil von ihm unter blauem Ultramarin die Rede war. Es versteht sich von selbst, daß man dem Ultramarin durch dasselbe Röstungsverfahren, welches man anwendet, um das blaue Ultramarin darzustellen, auch jede beliebige blaugrüne Nuance geben kann, wie sie für den Handel verlangt wird. Ich komme auf diese Farbe nur zurück, weil ich bei Gelegenheit der Untersuchung mehrerer Ultramarine von verschiedenen Fabriken gefunden habe, daß auch diese Waare bereits einer Verfälschung unterworfen ist, nicht um sie heller zu machen, sondern um ihr ein viel schöneres Ansehen zu geben, als ihr ursprünglich zukommt. Der Zweck dieser Verfälschung ist offenbar dabei der, daß die Fabrik sich den Ruf machen wollte, ausgezeichnete grüne Ultramarine herzustellen, wie andere Fabriken es nicht vermögen, und schönere Preise zu erhalten, allein der Consument wird bald erfahren, daß er angeführt ist, weil die Zusätze, welche der Farbe die größere Intensität verleihen, jedenfalls nicht die Beständigkeit haben, wie das grüne Ultramarin

selbst. Es ist denselben nämlich eine blaue und eine grüne Farbe beigemischt, welche organischen Ursprungs sind, wahrscheinlich Indigo, dem Anschein nach aus einer alkalischen Lösung des reduzirten Indigs auf ihn gefällt, und eine gelbe Zinnlackfarbe, aus einem gelben Farbstoff durch Fällung mit Zinnchlorür oder Chlorid hergestellt. Dieses grüne Ultramarin verhält sich gegen Säuren ganz eigenthümlich. Während das gewöhnliche grüne Ultramarin durch Salzsäure auf der Stelle unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas entfärbt wird, und nur wenig Ungelöstes zurückbleibt, so entwickelt zwar die fragliche Sorte des Ultramarins ebenfalls Schwefelwasserstoffgas, aber statt einer Entfärbung tritt unter Verschwinden der grünen eine blaue Farbe hervor, und auf der Oberfläche der Flüssigkeit entsteht ein metallisch-glänzendes Häutchen von einem Schwefelmetall, wahrscheinlich dem Schwefelzinn, aus dem Zinngehalt des gelben Lackes. Auch durch wässerige Lösungen von Aetzkali, welche weder kalt noch kochend im geringsten auf das grüne Ultramarin einwirken, wird diese verfälschte Waare sogleich in Blaugrün nuancirt; die Flüssigkeit wird gelb, enthält einen gelben Farbstoff und wird durch Schwefelwasserstoff bräunlich gefällt. Das Blau, welches ihm zugesetzt sein muß, weil Säuren es nicht zerstören, auch wässeriges Kali nicht sogleich, kann wenigstens kein Berlinerblau sein. Durch längeres Kochen mit stärkerem Kali wird auch das zugesetzte Blau zerstört und es bleibt nur ein blaßgrünes Ultramarin zurück, wie es vor der Verfälschung beschaffen gewesen sein muß. Da die beiden zugesetzten Farbstoffe am Lichte verbleichen, so ist die Schönheit der Waare nur vorübergehend und verführerisch.

b) Giftfreies Grün. Elsners Grün.

Unter dem Namen „giftfreies Grün“ kommt seit einigen Jahren, nachdem auf die gefährliche Anwendung der arsenikhaltigen Grüne Seitens mehrerer Regierungen aufmerksam gemacht und in mehreren Ländern dieselben ganz verboten worden sind, eine grüne Farbe in den Handel, die zwar arsenikfrei ist, aber aus einer Kupferfarbe besteht. Es gibt davon verschiedene Nuancen, von Blaugrün bis Gelbgrün, sie können aber freilich an Schönheit sich noch lange nicht mit den feurigen arsenikhaltigen Farben messen, doch muß man gestehen, daß die Nuancen gut sind und doch viel feuriger, als die der grünen Ultramarine.

Ich habe diese Grüne untersucht und gefunden, daß dieselben jedenfalls ganz nach den Vorschriften, die Herr Elsner seiner Zeit gegeben hat oder wenigstens nach einem sehr wenig davon abweichenden Verfahren dargestellt sein müssen. Aetzkalilauge zieht daraus eine gelbe Farbe und hinter-

läßt Kupferoxyd. Die ätzkalihaltige Flüssigkeit enthält dann Zinnoxyd in nicht unbedeutenden Quantitäten.

Das Grün kann erhalten werden, wenn man einerseits eine Kupfervitriollösung macht, andererseits eine Abkochung von Gelbholz, die man mit etwa 1 Procent Leim in Wasser gelöst vermischt und klären läßt. Man setzt der Kupfervitriollösung die geklärte Gelbholzabkochung zu, versetzt das Gemisch mit 10—12 Procent Zinnsalz und fällt alsdann mit einer Kali- oder Natronlauge, bis alles Kupfer gefällt ist und bläut etwas mit Aetzlauge nach. Das Grün wird beim Trocknen etwas bläulicher. Je mehr man Gelbholzabkochung anwendet, desto gelblicher wird das Grün.

Man kann die Nuance beliebig und viel sicherer erreichen, wenn man mit dem Gelbholze erst einen gelben Lack unter Anwendung von Zinnsalz und Kali bereitet. Andererseits bereitet man Bremerblau und macht es fertig bis zum Auswaschen, das wie beim gelben Lacke vorgenommen werden muß. Man mischt alsdann von dem gelben Lack so lange zum Bremerblau, beide in Wasser aufgerührt, bis die gewünschte Nuance vorhanden ist, worauf man noch einmal auswässert, abfiltrirt und trocknet. Diese Farbe ist indessen sehr empfindlich, zwar nicht gegen das Licht, aber gegen Feuchtigkeit und schwefelhaltige Dünste; sie läßt sich als Kalk- und Wasserfarbe benutzen; in Oel dunkelt sie sehr nach und ist sehr gut, eine Eigenschaft, die sie vom Bremerblau, das sie enthält, bekommen hat.

c) Zinn-Kupfergrün.

Ein Grün, welches jedoch nur eine bestimmte stets gleiche Nuance hat, das aber noch nicht im Handel vorkommt, sich aber jedenfalls mit den vorhergehenden giftfreien Grünen in jeder Beziehung messen kann, ist das sogenannte zinnsaure Kupferoxyd, welches man sich auf verschiedene Weise herstellen kann. Ich werde die verschiedenen Wege dazu anführen und ich bin überzeugt, daß nur wenige Versuche von einem Farbenfabrikanten angestellt zu werden brauchen, um eine erwünschte Farbe zu erhalten, die auf die eine oder andere Art bereitet, mit einigem Vortheil einen Platz im Farbenhandel sich erobern wird.

1) Löst man 125 Theile Kupfervitriol auf und setzt dazu eine Lösung von 59 Theilen metallischem Zinn in so viel Salpetersalzsäure, als zur Auflösung nöthig ist, fällt alsdann mit Natronätzlauge, bis in der gemischten obigen Lösung kein Niederschlag mehr erfolgt, so erhält man eine grüne Verbindung, die nur auszuwaschen und zu trocknen ist.

2) Stellt man sich zinnsaures Natron oder Zinnoxyd-Natron auf die Weise dar, daß man etwa 100 Theile salpetersaures Natron mit 59 Theilen metallischem Zinn glüht, was in guten hessischen Tiegeln erfolgen muß, wobei eine geringe Verpuffung eintritt, löst dann die geglühte Masse in verdünnter Aetzlauge auf, läßt sie klären und verdünnt mit Wasser. Nachher fällt man mit dieser Lösung eine kalte Lösung von Kupfervitriol, wo man einen rothgelben Niederschlag erhält, der nach und nach beim Auswaschen und Trocknen schön grün wird, und dieselbe Verbindung ist. Nach dieser Methode erhält man das Grün weit billiger.

3) Löst man 59 Theile metallisches Zinn in Salzsäure, wovon man nur so viel anwendet, als gerade nöthig ist; bringt man alsdann diese Lösung in die von 125 Theilen Kupfervitriol, so erhält man einen ganz weißen ungefärbten Niederschlag von zinnsaurem Kupferoxydul (die Zusammensetzung dieser Verbindung ist noch nicht untersucht), welcher nach und nach grün wird. Einmal erhielt ich bei Anwendung von basisch salpetersaurem Kupferoxyd einen blauen Niederschlag, der ebenfalls nachher schön grün wurde. Auch diese Grüne ließen sich nach ihrem Auswaschen noch mit Bremerblau ins Blaue nuanciren und würden dann gewiß feuriger werden, als die Gemische mit gelben Lacken.

Als grüne Farben würden noch folgende Verbindungen anwendbar sein, wenn ihre Preise durch gewisse Verhältnisse erniedrigt werden könnten.

1) Schwefeltitan. Nicht besonders schön, beständig; zu theuer.

2) Molybdänsaures Kupferoxyd. Verschiedene Nuancen; zu theuer. Durch Glühen erhält man schöne Gelbe; nicht sehr beständig; theuer.

3) Manganoxydul. Nicht sehr schön; nicht theuer.

4) Mangansaurer Baryt. Unbeständig; theuer.

5) Weinsaures Kupferoxyd. Hellgrün; theuer; in allen Farbenrecepten zur Bereitung verschiedener Farben vorgeschlagen.

6) Anderthalbcyanchrom. Dunkelgrün; theuer.

7) Cyaneisenvanad. Schön grün; theuer.

Zusätze

zu den rothen Mineralfarben.

a) Jodquecksilber. Jodzinnober.

In neuerer Zeit kommt das rothe Jodquecksilber als rothe Farbe im Handel vor, dessen Farbe zwischen der des Zinnobers und chromsauren Quecksilberoxyds mitten inne liegt. Es ist nur Schade, daß der hohe Preis

desselben auf keine Ermäßigung rechnen darf, weil der Preis des Jods, welches dazu nöthig ist, immer noch ein sehr hoher geblieben ist. Die Farbe wird ganz einfach dadurch erhalten, daß man eine Auflösung von Quecksilbersublimat oder salzsaurem Quecksilberoxyd (siehe dieses) in Wasser, mit einer wässerigen Auflösung von Jodkalium versetzt, so lange noch ein Niederschlag erfolgt, der die angeführte Farbe ist, welche ausgewaschen werden muß. Man erhält sie auch, doch nicht von so großer Schönheit, wenn man 100 Theile metallisches Quecksilber in eine Schaale nimmt, und nun nach und nach eine Auflösung von 125 Theilen Jod in Alcohol tropfenweise hinzurührt. Hierbei erfolgt leicht eine starke Erhitzung, die man durch tropfenweises Hinzuthun der Lösung eben zu vermeiden sucht, weil sich leicht von dem theuren Jod etwas verflüchtigt. Das Zusammenrühren geschieht am besten mit der Pistille der Reibschaale, und muß sehr gründlich jedesmal erfolgt sein, ehe neue Portionen der Jodlösung zugefügt werden dürfen. Diese Verbindung, sowie die vorhergehende noch schönere, ist in Wasser nur sehr wenig löslich. Sie ist es aber in bedeutenderer Menge in einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd. Trägt man in die kochende Lösung desselben den Niederschlag oder die durch Reibung erhaltene Farbe in Pulverform ein, so lange sich noch etwas auflöst, und läßt erkalten, so erhält man prachtvolle rothe Krystalle der Verbindung, die von jedem Präparat gleich schön sind. Zuweilen sehen sie beim Erkalten oder so lange sie noch warm sind, gelb aus, sie werden aber nachher noch roth. Dieses Verfahren vertheuert das Produkt aus dem Grunde nur sehr wenig, weil dazu nur die Arbeit und das Brennmaterial verbraucht wird, während die Lösungen, woraus dasselbe krystallisirt, unverändert zurückbleiben, und also immer wieder zu demselben Zwecke gebraucht werden können. Die Farbe ist als Wasser- und Oelfarbe brauchbar, als Wasserfarbe zersetzt sie sich und verliert am Licht; aber als Oelfarbe hat sie wenigstens dieselbe Haltbarkeit als der Zinnober. Sie besteht in 100 Theilen aus

44,25 Theilen Quecksilber und
55,75 Jod.
———
100,00.

Mit metallenen Gefäßen und mit Metallen überhaupt darf sie nicht in Berührung kommen, denn die meisten zersetzen sie, indem sie der Farbe das Jod oder Jod und Quecksilber entziehen.

Als rothe Farben, welche möglicherweise noch dereinst, wenn auch nur eine beschränkte Anwendung finden, können mit einigem Grunde noch folgende angeführt werden:

1) Dreifach schwefelsaures Chromoxyd in unlöslicher Modification. Es ist dieß ein eigener pfirsichblüthroth gefärbter sehr zarter Körper,

welcher unveränderlich durch äußere Einflüsse ist. Er hat aber die sonderbare, doch auch zur Hervorrufung eigener Effekte brauchbare Eigenschaft, daß seine Farbe bei Lampenlicht nicht roth, sondern grün ist. Ich habe diese Verbindung dadurch erhalten, daß ich wenig rothes chromsaures Kali in viel warmer concentrirter Schwefelsäure auflöste, wo sich viel Chromsäure abschied; diese mit dem Rest der Schwefelsäure, nachdem erst etwas Alcohol zugesetzt war, erhitzt, bis die Schwefelsäure verdampfte, setzte dann die rothe Verbindung ab, welche nur mit Wasser auszuwaschen war.

2) Viertelarseniksaures Kobaltoxyd. Wenn man Cheaux metallique des Handels, das eine blaßviolette ungleichförmige Farbe besitzt, oder den Niederschlag, welchen man erhält, wenn man ein reines Kobaltoxydulsalz, z. B. schwefelsaures Kobaltoxydul in der wässerigen Auflösung mit arseniksaurem Kali oder Natron fällt, und der eine ebensolche Farbe besitzt, einer sehr starken Glühhitze längere Zeit aussetzt, so bildet sich eine von äußerm Ansehen violette Masse, die zurückbleibt, welche um so schöner rosenroth wird, je länger sie gerieben wird. Diese Farbe kommt freilich viel theurer zu stehen, als viel intensivere Krapplackfarben, deren angenehmen Ton sie noch nicht erreicht.

Dritter Theil.

Von den Lackfarben, ihrer Bereitung und ihren Eigenschaften.

Unter Lackfarben versteht man diejenigen Farben, welche ihren Ursprung einem färbenden Körper entweder aus dem Thier- oder Pflanzenreiche verdanken, und die entweder den Farbstoff selbst ganz rein, oder meistens an Erden oder Metalloxyde gebunden enthalten. Diese Farben haben die Eigenschaft, bei ihrer Anwendung, wenn nicht der unorganische Zusatz viel beträgt, eine gewisse Durchsichtigkeit zu behalten, das heißt, sie decken nicht den Grund, färben ihn aber, und ihre Beständigkeit gegen das Licht und äußere Einflüsse ist meistens nicht groß. Doch spielen dieselben unter den Farben eine nicht geringe Rolle, weil ihre eigenen Nuancen gewöhnlich durch keine Farbe aus dem Mineralreiche vertreten werden können. Ich trenne in diesem Theile die Beschreibung der Eigenschaften der Rohstoffe nicht von der Bereitung der Farben, weil es mir scheint, erstere werden durch letztere erst gewissermaßen genauer bekannt, sondern ich werde bei jedem organischen Farbstoffe seine Bereitung und die Bereitung der Farben selbst anführen, welche aus ihm dargestellt werden, namentlich derer, die im Handel vorkommen.

I. Blaue Farbstoffe und blaue Farben.

a) Indigo. Indigcarmin. Indigneublau.

Die Gewinnung des Indigos ist bis jetzt nur Gegenstand der außereuropäischen Landwirthschaft; er wird namentlich in Indien in großen Mengen producirt. Für den Plan dieses Werkchens wäre es unnütz, die Indig-

gewinnung aus den zu diesem Behufe cultivirten Pflanzen-Arten zu beschreiben. Für uns ist derselbe ein Rohmaterial.

Hinsichtlich desselben ist zu bemerken, daß der Indig als eine dunkelblaue Masse in unregelmäßigen Stücken mit äußerem Kupferglanz, ziemlicher Härte, tief blauem Strich, in sehr verschiedener Güte im Handel vorkommt; seine Güte hängt von seinem mehr oder minder großen Gehalt an blauem Farbstoff ganz allein ab, während die übrigen ihm beigemengten Stoffe von keinem Werthe sind, sondern theils als Verfälschungen, theils von Hause aus zufällig und unnützerweise ihn begleiten. Man hat in demselben außer festen Gemengtheilen, Sand, Kreide u. s. w. gefunden:

a) Indigleim. Eine dem Pflanzenleim ähnliche Substanz, die sich aus dem Indig durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure und Filtration ausziehen läßt.

b) Indigbraun. Ein brauner Körper, der, wie es scheint, im Indig an Kalk gebunden vorhanden ist. Wird der durch Schwefelsäure vom Indigleim befreite Indig mit Aetzlauge digerirt, so löst diese das Braun mit ein wenig Indigblau auf; die Flüssigkeit färbt sich dadurch dunkelbraun, beinahe schwarz. Es kann aus der Kalilauge isolirt werden, doch hat es keine Anwendung gefunden, weil es an braunen Farbstoffen bisher nie gefehlt hat.

c) Indigroth. Es kann aus dem Indig ausgezogen werden, wenn aus ihm die beiden ersteren Stoffe, wie angeführt, entfernt worden sind, und der Indig wieder getrocknet worden ist. Man kocht ihn alsdann mit Alcohol von 0,83 spec. Gewichte aus, und erhält eine dunkelrothe Lösung, die diesen Farbstoff enthält; wird der Alcohol verdunstet, so bleibt das Roth zurück, aber als ein schwarzbraunes Pulver oder so gefärbter Firniß, der ebenfalls als Farbstoff bisher keine Berücksichtigung gefunden hat.

d) Das Indigblau oder der blaue Farbstoff. Nachdem dem Indig auf besagte Weise alle die angegebenen Stoffe entzogen worden sind, bleibt es allein zurück, doch hängen ihm noch kleine Antheile der genannten Stoffe an, auch feiner Sand und unlösliche mechanische Unreinigkeiten. Die Farbe, die nach dieser Behandlung bleibt, oder der gereinigte Indigo, ist, wie es sich von selbst versteht, von viel größerer Schönheit und größerem Werthe, als der rohe Indig, aber sie wird auch bedeutend theurer.

Es gibt indeß eine andere Methode, das Indigblau rein herzustellen und den Indig zu reinigen, wenn es nämlich nicht darauf ankommt, die Art seiner Veruneinigung speciell nachzuweisen. Sie beruht darauf, daß der blaue Indigo durch Gährung von Zucker oder durch Zucker in Gegenwart von Kali oder Natron, und durch reduzirende Körper überhaupt in Gegenwart von Alkali, zu einem weißen Körper reduzirt wird, der in der Flüssigkeit

löslich ist. Man filtrirt die gelblich gewordene Flüssigkeit von dem Rückstande ab, läßt sie an der Luft stehen, wobei sich der weiße Indig durch Oxydation wieder in blauen unlöslichen Indig verwandelt, der sich aus der Flüssigkeit absetzt und nun mit verdünnter Salzsäure ausgewaschen wird. Verwendet man den erst von den andern Stoffen befreiten Indig dazu, so wird derselbe um so leichter ganz rein, und um ihn daher chemisch rein zu erhalten, ist dieses Verfahren nothwendig. Man findet auf diese Weise, daß sehr guter Indig wenig über die Hälfte, schlechterer aber weit weniger reinen blauen Indigfarbstoff enthält. Wird die gelbe Lösung von reduzirtem Indig in Alkali vor Luftzutritt verwahrt und zur Neutralisation des Alkalis eine Säure zugesetzt, so fällt derselbe als ein weißer Körper nieder, der bei Abschluß der atmosphärischen Luft weiß getrocknet werden kann. Er geht aber an der Luft getrocknet durch Oxydation ebenso in das Indigblau über, wie in der Flüssigkeit.

Wenn man in einigem Maßstabe und nicht zu wissenschaftlichem Behufe die Reduction vornehmen will, um das reine Indigblau zu gewinnen, so benutzt man dazu die wohlfeilsten Stoffe, die sich anwenden lassen. Statt Alkali läßt sich Kalk wenigstens theilweise, als reduzirender Körper das schwefelsaure Eisenoxyd anwenden. Man wendet z. B. für 1 Pfund Indigo, den man in sehr fein zerriebenem Zustande anwendet, 1 Pfund gebrannten Kalk, $^1/_2$ Pfund krystallisirte Soda und 2 Pfund frischen Eisenvitriol an, rührt das Ganze mit dem vorher wohl abgelöschten Kalk zusammen, bringt es in eine Flasche und digerirt längere Zeit. Im Großen verwendet man hölzerne Gefäße, bedeckt zu haltende Fässer u. s. w. Erscheint der Bodensatz nicht mehr bläulich gefärbt, die Flüssigkeit dagegen weingelb, so läßt man dieselbe ab, wäscht mit ausgekochtem Wasser aus und läßt nun die hellen Flüssigkeiten an der Luft stehen, bis sie sich entfärbt haben, sammelt den niederfallenden Indig auf Leinwandtüchern und trocknet.

Wegen des Umstandes, daß hier Bodensätze bleiben, in welchen leicht etwas des Indigos zurückbleibt, ohne daß er durch Auswaschen herauszubringen ist, ist folgendes Verfahren in gewissen Fällen praktischer und ebenso billig, obschon die anzuwendenden Materialien theurer sind. Man mischt nämlich den aufs feinste pulverisirten Indigo mit einer Auflösung von Natron und Stärkezucker, statt dessen man auch Syrup anwenden kann, und digerirt, worauf ebenso eine weingelbe Flüssigkeit erhalten wird, die mit viel weniger festen Stoffen vermengt ist, weil nur diejenigen zurückbleiben, welche im Indig selbst enthalten sind. Ebenso bemerkt man das Fortschreiten der Zersetzung oder der Reduktion an dem Verschwinden des Indigos leichter, und wenn sie durch einen gegebenen Zuckerzusatz nicht beendigt wird, kann man davon noch mehr zufügen.

Die Reduction des Indigs auf die beschriebene Art, wodurch der blaue Farbstoff aufgelöst und für sich gefällt werden kann, gibt auch das einzige sichere Mittel, den Indig auf seinen Gehalt an blauem Farbstoff zu prüfen und dadurch seinen Werth zu bestimmen. Alle anderen Methoden, seinen Farbstoffgehalt zu bestimmen, sind unzuverläßlich und zu verwerfen, obgleich das Reductionsverfahren, weil es einige Zeit erfordert, nicht gerade eines der bequemsten Mittel ist. Man wiegt von dem zu prüfenden Indig 25 Gran ab und zerreibt sie auf einem Reibsteine mit 25 Gran reinem frischgebranntem Kalk. Man füllt alsdann in eine Flasche, gießt 40 Loth Wasser hinzu, in dessen einem Theil erst 60 Gran frischer Eisenvitriol aufgelöst worden sind und digerirt nun in einem Sand- oder Wasserbade mit Korkverschluß bei 80—90° mehrere Stunden lang, bis die blaue Farbe des Gemisches verschwunden ist. Von der Flüssigkeit wiegt man nun 10 Loth ab, nachdem sie sich geklärt hat, läßt dann aus ihr in einem Glase den Indig niederfallen, filtrirt ihn auf einem gewogenen Filter und trocknet. Das Gewicht in Granen mit 16 multiplicirt gibt dann den Gehalt in 100 Gewichtstheilen an reinem Indigblau an. Für den Indigconsumenten ist diese Prüfungsweise nicht genug zu empfehlen; ohne sie ist es dem Zufall ganz anheim gegeben, ob er nicht Indig von 50 und 30 % einmal um gleichen Preis kauft.

Das Indigblau besteht aus

Kohlenstoff	73,567
Stickstoff	10,649
Wasserstoff	3,753
Sauerstoff	12,031
	100,000.

Das Indigblau, wenn es in seiner Auflösung in reduzirtem Zustande mit Zeugen, Stärke u. s. w. in Berührung gebracht wird, schlägt sich während seiner Bildung auf diesen Stoffen nieder und färbt sie, worauf das Färben überhaupt und die Darstellung einer gefärbten Stärke beruht.

Das Indigblau ist weder in Alkalien, noch in wässerigen Säuren löslich. Aber sehr concentrirte Schwefelsäure, das Vitriolöl, wirkt darauf ein, sodaß sie sich, mit demselben in gepulvertem Zustande digerirt, mit ihm zu einer Auflösung verbindet. Dieß thut auch das Indigoblau in dem unreinen Zustande, in welchem es im rohen Indigo enthalten ist. Wird die Schwefelsäure nach gehöriger Einwirkung mit Wasser verdünnt, so bleibt der Indig in der wässerigen Flüssigkeit gelöst, er ist aber nicht mit der Schwefelsäure verbunden, wie eine Basis, sondern das Ganze bildet eine Säure, die Indigblau-Schwefelsäure, mit freier

Schwefelsäure. Sättigt man daher mit einer Basis, z. B. Natron oder Kali, so wird nicht Indigblau ausgeschieden, wohl aber eine blaue Verbindung von indigblau-schwefelsaurem Kali oder Natron, aus der die Schwefelsäure nicht leicht für sich abgeschieden werden kann. Diese blaue Verbindung ist in reinem Wasser ziemlich löslich und ist der blaue Carmin, welcher als Farbenmaterial jedoch weniger zum Malen als zu andern Zwecken auch im Handel vorkommt.

Man bereitet diesen Indigcarmin folgendermaßen:

Man pulverisirt Indig auf das Feinste; diese Manipulation, die bei allen Anwendungen des Indigs vorkommt und bei größerem Verbrauche schwierig ist, wird auf verschiedene Weise ausgeführt. Entweder bringt man den Indig in Rollfässer von Holz, die inwendig mit Blech ausgeschlagen sind, und läßt denselben darin mit eisernen Kugeln sehr lange drehen, welche ihn nach und nach in ein feines Pulver verwandeln, das durch feine Seidensiebe gebeutelt wird. Das gröbere Pulver wird wiederholt dem Pulverisiren unterworfen, bis alles durch ein Sieb gegangen ist. Oder man zerstößt den Indig nur gröblich, bringt ihn dann auf eine nasse Farbenmühle und mahlt ihn zum feinsten Brei. Diesen digerirt man einige Tage mit verdünnter Schwefelsäure, wäscht alsdann alle Säure durch öfteres Uebergießen mit Wasser aus, filtrirt und trocknet. Es ist dadurch die leimartige Substanz entfernt worden und er trocknet zu einer Masse, die leicht in Reibschaalen zu zerreiben ist. Der auf irgend eine Weise zerriebene und aufs Feinste pulverisirte Indig muß nun sehr scharf ausgetrocknet werden, damit er so wenig als möglich hygroscopisches Wasser enthält, denn dieses würde bei seinem Zusammenbringen mit Vitriolöl verursachen, daß sich dasselbe sehr erhitzt; aber dieses ist überhaupt darum zu vermeiden, weil bei einer gewissen höheren Temperatur die Schwefelsäure nicht nur auf die übrigen Stoffe, sondern auch auf das Indigblau zerstörend einwirkt. Das Austrocknen kann in stark geheizten Trockenstuben einigermaßen erfolgen, aber besser ist es, dasselbe in einer Pfanne vorzunehmen, die in einer andern steht, worin kochendes Wasser enthalten ist, und das Entweichen des Wassers durch häufiges Umrühren zu befördern. Man füllt ihn nach etwa 24stündigem Austrocknen in den Trockenstuben oder 12stündigem im Wasserbade in gut verschließbare Blechbüchsen, um ihn abkühlen zu lassen, oder wenn man ihn nicht gleich verbraucht, darin zu verwahren, weil er sonst an der Luft schnell wieder eben so viel Feuchtigkeit anzieht, wie er durch das Trocknen verloren hatte.

Man füllt alsdann in Krüge von Steinzeug so viel Vitriolöl, daß sie $^2/_3$ damit angefüllt sind und rührt nun mit einem Glasstabe den Indig nach

und nach hinein, indem man kleine Portionen aus den Blechbüchsen herausnimmt, die man in den Zwischenzeiten wieder zumacht. Bei diesem Einrühren erhitzt sich die Säure etwas, und sobald das Steinzeuggefäß sehr warm wird, so bedeckt man es, um es erkalten zu lassen. Nach dem Erkalten rührt man aufs Neue Indigo wie vorhin hinein, und dieß wiederholt man nun so oft, bis man in das Vitriolöl den sechsten oder achten Theil seines Gewichtes an Indigo eingerührt hat. Wenn es geschehen ist, läßt man das Gemisch 8—14 Tage oder besser noch länger stehen, um die Einwirkung der Stoffe auf einander sich vollenden zu lassen.

Hinsichtlich der Menge Indigs, welche man zur Menge des Vitriolöls einrühren kann, kommt es darauf an, ob man englisches oder sächsisches Vitriolöl anwendet, in welches letztere man mehr einrühren kann. Dies kommt daher, weil letztere Säure etwas concentrirter ist. Ueberhaupt darf man von beiden Säuren nur die concentrirteste anwenden, nicht etwa solche, die eine Zeit lang in offenen oder nicht wohl verschlossenen Gefäßen gestanden hat, denn die Schwefelsäure zieht an der Luft sehr schnell Feuchtigkeit an und ist dann weniger wirksam. Bis zu einem gewissen Grade verdünnte Schwefelsäure löst überhaupt den Indig gar nicht mehr auf; würde man also solche anwenden, so würde der Zweck vollkommen verfehlt werden. Man müßte, um den Indig wieder zu gewinnen, auswaschen, trocknen und die Behandlung dann aufs Neue wieder vornehmen. In Vorschriften findet man verschiedene Proportionen. Es muß bemerkt werden, daß es besser ist, zu viel als zu wenig Schwefelsäure anzuwenden, um nachher beim Verdünnen keinen ungelösten Indigo mehr im Rückstande zu haben, der entweder verloren geht, oder nur auf umständlichem Wege wieder zu gewinnen ist.

Wenn das Indig-Vitriolölgemisch besagte Zeit gestanden hat, so nimmt man die Steinkrüge und gießt in die Masse unter Umrühren in kleinen Portionen reines Wasser. Dieß muß nun wieder mit der Vorsicht geschehen, daß das Gemisch sich nicht zu sehr erhitze. Man wartet also zwischen dem Zugießen neuer Portionen Wassers jedesmal einige Zeit, bis es wieder kalt geworden ist. Bringt aber weiterer Wasserzusatz keine Erhitzung mehr hervor, so kann das Gemisch mit mehr Wasser in einem hölzernen Gefäße verdünnt werden, etwa mit 10—15mal soviel, als das Gemisch beträgt. Diese verdünnte Flüssigkeit läßt man nun absetzen, zieht nach einigen Tagen die Flüssigkeit 4—5 Zoll vom Boden ab, filtrirt den Rest durch ein doppeltes leinenes Filter und wäscht mit wenig Wasser nach. Die gesammelten Flüssigkeiten können nun mit kohlensaurem Kali oder Natron gefällt werden.

Man bringt die Flüssigkeit zu diesem Behufe in geräumige Gefäße und setzt nun von concentrirten Lösungen von Soda oder kohlensaurem Kali, die voll-

kommen klar abgesetzt sein müssen, nach und nach zu, bis kein Aufschäumen mehr erfolgt. Wegen dieses Aufschäumens dürfen nur kleine Quantitäten der kohlensauren Alkalien zugefügt werden, weil sonst leicht ein Uebersteigen eintreten könnte, und man läßt vor jedem neuen Zusatze erst den entstandenen Schaum niedersinken. Wenn kein Aufschäumen mehr stattfindet und die Flüssigkeit in etwas Wasser gethan, Lackmuspapier nicht mehr rothfärbt, so hört man mit allem weiteren Zusatze auf und läßt wieder absetzen. Der Indigcarmin setzt sich nun zu Boden und nach einiger Zeit kann man einen Theil der Flüssigkeit klar abziehen, die übrigens stets stark blau gefärbt ist. Den Rest bringt man nun auf dichte leinene Tücher und läßt die Flüssigkeit abtropfen, was jedoch sehr langsam erfolgt. Ist das Abtropfen erfolgt, so gießt man auf die Tücher noch eine Auflösung von Glaubersalz und nachdem diese Lösung durchgegangen ist, etwas reines Wasser, doch nicht viel, da dieses das Blau theilweise auflöst. Ein vollständiges Auswaschen ist nicht möglich, wenn man nicht einen Theil der Farbe ins Waschwasser gehen lassen will. Den Rückstand preßt man nach dem Waschen wohl aus und trocknet.

Will man das im Waschwasser und der Flüssigkeit, woraus filtrirt worden ist, gelöst gebliebene Indigblau ebenfalls gewinnen, so bringt man am besten eine gewisse Quantität entfetteter reiner Wolle hinein, welche die Flüssigkeit nach und nach entfärbt und sich selbst blau färbt; diese Wolle wird hernach rein gewaschen und dann mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali digerirt, welches die blaue Farbe wieder aufnimmt. Die Lösung kann nun bei geringer Temperatur, z. B. 60° entweder ganz zur Trockne oder blos auf ein geringes Volum abgedampft werden, und setzt man sie nun bei neuen Fällungen zu, so erhält man um diesen Betrag mehr an Indigcarmin.

Die Ausbeute an Indigcarmin ist natürlich sehr verschieden und muß es sein, je nach der Menge Indigblau, die der angewendete Indig enthält, ob aller Indig gelöst und keiner zerstört worden ist; je nach der Natur der gebildeten blauen Indigsäuren; ob mit Kali oder Natronsalz gefällt worden ist; wie stark ausgewässert wurde u. s. w.

Guter reiner Indigcarmin sieht ungefähr aus, wie dunkles Pariserblau, hat einen schönen Kupferglanz und löst sich vollständig in Wasser auf. Sind an ihm Salze ausgewittert, so wurde das Auswaschen nicht vollständig vorgenommen, und dieß ist gewöhnlich der Fall, um zu großen Verlust zu vermeiden.

Das Indigneublau, welches jedoch nicht zum Malen, sondern zum Bläuen der Zeuge, der feineren Wäsche angewendet wird, stellt man aus dem Indigcarmin, welcher dann nicht getrocknet wird, ganz ebenso dar, wie das Neublau mit dem Pariserblau. Um jedoch die Farbe solches Indigneublaues ansehnlicher zu machen, ohne daß eine große Menge Indig angewendet wird, so

wird oft neben demselben zu gleicher Zeit auch Pariserblau beigegeben. Die Manipulationen sind im Uebrigen aber ganz dieselben, wie beim Pariserblau-Neublau.

b) Lackmus.

Dieses ist ein Farbstoff, der für den Maler von ganz wenig Interesse ist. Derselbe kommt in länglich viereckigen Stückchen im Handel vor und ist ein Gemenge von sehr wenig eines blauvioletten Farbstoffes mit viel Kreide, Gyps, Sand und anderen unwesentlichen Zusätzen. Dieser blauviolette Farbstoff wird durch Säuren roth und durch Alkalien wieder blau, verbleicht aber bald an Luft und Licht. Seine jetzige Anwendung für den Maler oder vielmehr Tüncher besteht darin, ihn dem Kalke beim Tünchen zuzusetzen, um ihm eine blaue Nuance zu ertheilen, die aber sehr bald wegbleicht, so daß derselbe auch hierzu nicht mehr zu empfehlen ist. Da er für den Maler kein Interesse hat und weniger als Farbe betrachtet werden kann als ein Farbstoff, so übergehen wir füglich sowohl seine weiteren Eigenschaften als seine nicht genau bekannte Herstellung, die namentlich in Holland als ein Fabrikgeheimniß betrieben wird.

II. Gelbe Farbstoffe.

An gelben Farbstoffen bietet das organische Reich uns einen viel größeren Vorrath als an blauen, von welchen beinahe nur der abgehandelte Indig als vielseitig brauchbares Produkt genannt werden kann. Diese gelben Farbstoffe kommen in sehr verschiedenen Pflanzen und Pflanzentheilen vor, sind jedoch gewöhnlich nicht sehr beständig, auch von keiner außerordentlichen Lebhaftigkeit. Doch werden aus ihnen Lacke dargestellt, die in der Malerei Anwendung finden. Wir behandeln diejenigen Farbstoffe, die in der Menge vorkommen, daß aus ihnen gelbe Farben hergestellt werden können, und bei welchen es der Fall ist, weil die erzeugten Farben sich einen Platz in den Farbenregistern verschafft und behauptet haben.

a) Gelbbeerengelb, Kreuzbeerengelb.

Es kommen sehr verschiedene Arten von Gelbbeeren im Handel vor, welche alle von den verschiedenen Arten Rhamnus abstammen und wie

es scheint, einen und denselben Farbstoff enthalten. Der Farbstoff wird aus den getrockneten Körnern durch Auskochen ausgezogen und durch Stehenlassen geklärt. Ehemals wurde derselbe angewendet, um damit das Schüttgelb auf dieselbe Art herzustellen, wie es noch aus andern gelben Pflanzenfarbstoffen hergestellt wird, als dasselbe noch eine vielgebrauchte Farbe war; jetzt wird es hauptsächlich in der Farbenfabrikation nur noch angewendet, um damit das sogenannte Saftgrün herzustellen, eine gelblichgrüne Saftfarbe, welche zum Coloriren gebraucht wird. Zu diesem Behufe wird die Abkochung der Kreuzbeeren mit Alaun versetzt, hierauf mit etwas kohlensaurem Alkali und das Ganze zur Trockne eingedunstet, auch wohl mit etwas Indigcarmin versetzt, wenn das Grün ein bläulicheres sein soll. Zur eigentlichen Malerei wird dieses Produkt nicht angewendet.

b) Gelbholzgelb. Moringgelb. Morinefarbstoff.

Unter dem Namen Gelbholz, auch Fustikholz, kommt das Holz des Färbermaulbeerbaumes Morus tinctoria im Handel vor und zwar in beträchtlichen Scheiten von hell- oder braungelber Farbe, braungelben Adern und ziemlicher Härte. Sein Gehalt an Farbstoff ist etwas verschieden, je nach seiner Abstammung; man hält das von Cuba kommende für das beste, dann folgen die Hölzer von Portorico und Brasilien. Eine satte gelbe Farbe und rothe Adern hält man für ein Kennzeichen seiner Reichhaltigkeit an Farbstoff.

Den Farbstoff, der in demselben enthalten ist, kann man durch kochendes Wasser ausziehen. Zu diesem Behufe wird das Holz entweder in Späne gehobelt oder geraspelt oder in Stücke zerhauen und auf gereffelten Steinen gemahlen, in welcher Form es auch im Handel vorkommt. Man verwendet es indessen besser frisch, weil der Farbstoff in den Spänen eine Veränderung zu erfahren scheint, wenn er der Luft ausgesetzt ist, die ihm einen Theil seiner Löslichkeit benimmt. Das Auskochen kann in gewöhnlichen kupfernen Kesseln mehreremale hintereinander erfolgen, bis die letzte Abkochung nur unerheblich gefärbt ist.

Diese Abkochungen, wenn sie erkalten und längere Zeit stehen bleiben, setzen einen Bodensatz ab, welcher aus einem eignen gelben Körper, dem Morin, in Verbindung mit Kalk besteht, und gelöst bleibt eine Art Gerbsäure, die Moringgerbsäure, welche Leim und Eisenvitriol fällt. Beide dieser Körper isolirt dargestellt, sind indeß keine brauchbaren Materialien. Allein es lassen sich sowohl aus ihnen einzeln, als aus den gemischten Lösungen gelbe Lacke herstellen, welche von verschieden schöner Farbe sind.

Am häufigsten dienen die frischen Abkochungen zur Darstellung des Schüttgelbes. Um dieses zu erhalten, löst man in der heißen Abkochung eine Quantität Alaun auf und rührt dann in dieselbe eine Quantität Kreide, die mehr als hinreicht, den Alaun zu zersetzen, also auf 100 Pfund angewendeten Alaun ungefähr 20 Pfund Kreide, läßt das Ganze absetzen, wässert aus, preßt oder legt auf Haufen, gibt ihm die Form des Schüttgelbes, und trocknet. Je nach dem Gehalte des Gelbholzes an Farbe, der Menge des zugesetzten Alauns und der Kreide wird das Gelb intensiver oder blasser. Ist es intensiver als es sein soll, was besser ist, und an einer getrockneten Probe wahrgenommen wird, so macht man sie blasser oder heller durch Zusatz von Kreide oder Gyps. Damit die Gelbe auf diese Art rein gelb werden und nicht zu sehr ins Grüne fallen oder einen schmutzig grünen Ton annehmen, ist es unumgänglich nothwendig, daß man einen Alaun anwendet, der möglichst eisenfrei ist.

Uebrigens eignet sich das Gelbholz und seine Dekocte auch zur Darstellung anderer feiner und schöner Lacke, welche Verbindungen der Moringerbsäure mit Metalloxyden sind. Läßt man die Abkochung des Gelbholzes einige Tage stehen, wo sich meistens blos Morin absetzt und bringt man in dieselbe dann eine Auflösung von Bleizucker, die sehr basisch ist (siehe basisch-essigsaures Bleioxyd), oder eine Lösung, welche auf 1 Theil Bleizucker 1 Theil Silberglätte enthält, mit welcher sie gekocht worden ist, bis letztere fast ganz gelöst ist, so erhält man einen chromgelben Niederschlag, der ausgewaschen ein sehr schöner Lack ist. Dadurch, daß man die Bleilösung etwa erst mit Stärke digerirt und das Gemisch hinzusetzt, erhält man hellere und mehr Farbe dem Gewichte nach, allein der Lack verliert dadurch offenbar an Güte; es scheinen die gelben Lacke, welche im Handel vorkommen, theilweise auf diese Art dargestellt zu werden.

c) Waugelb. Luteolin-Farbstoff.

Der in Europa, in Frankreich und Thüringen, theils cultivirte, theils daselbst und im südlichen Deutschland wild wachsende Wau enthält einen Farbstoff, der aus der Pflanze durch kochendes Wasser sehr leicht ausgezogen werden kann und im Stiele und den Blättern enthalten ist. Sein Gehalt an Farbstoff ist gleichfalls verschieden und scheint mit dem Alter abzunehmen, wohingegen daraus ein rother Körper gebildet zu werden scheint, der sich auch in dem Dekoct bildet, wenn dasselbe längere Zeit in heißem Zustande der Luft ausgesetzt wird. Das frische Dekoct des Waues hat eine etwas bräunliche gelbe Farbe, die bei starker Verdünnung dagegen ins Grünliche übergeht.

In ihm bewirkt Kali eine Färbung ins Goldgelbe, aber keinen Niederschlag; Alaunauflösung verursacht eine gelbe Fällung, doch nur eine geringe, Zinnsalz gibt dagegen einen starken gelben Niederschlag. Das Dekoct läßt sich ebenso zur Darstellung des Schüttgelbes anwenden, wie das des Gelbholzes.

Feinere Lacke erhält man dagegen aus dem geklärten Absude, wenn man in demselben erst etwas Alaun löst und dann denselben durch Natron, kohlensaures Natron oder noch besser durch Zinnsalz fällt. Diese Lacke haben eine rein gelbe Farbe, mit keinem Stich ins Orange, wie ihn die Lacke anderer gelber Farbstoffe geben. Die Farbe ist jedoch wenig beständig und verbleicht mit der Zeit am Lichte.

d) Vom Quercitron.

Die Rinde der schwarzen Eiche, Quercus tinctoria oder Quercus nigra, welche in Amerika wild wächst, auch schon in Europa angepflanzt worden ist, enthält einen braunen und einen gelben Farbstoff; den letzteren in der inneren Rinde, von welcher die äußere getrennt wird. Sie kommt in Pulver gemahlen im Handel vor und enthält sehr viel Farbstoff, etwa doppelt soviel als der Wau. Chevreul hat denselben für sich dargestellt; er setzt sich aus dem geklärten Dekocte nach und nach in leichten perlmutterglänzenden Krystallen ab und hat alle Eigenschaften einer eigenthümlichen Gerbsäure, welche sich theilweise unverändert destilliren läßt. Die Säure ist, wie schon aus ihrer Gewinnung hervorgeht, in Wasser löslich, welches durch sie gelb gefärbt wird. Wird die Lösung mit Alkalien gemischt, so wird sie grünlichgelb, an der Luft nimmt sie einen Ton ins Röthliche an. Mit Zinnchlorür gibt sie einen gelben Niederschlag, mit Alaun keinen, aber die Lösung wird davon rein gelb.

Das Dekoct enthält außer dem gelben Farbstoff einen schmutzigen bräunlichgelben. Bei seinem Gebrauche entfernt man denselben entweder durch Zusatz von etwas Leim, welcher aber auch von dem gelben Farbstoff gefällt wird, daher nicht in zu großer Menge angewendet werden darf oder durch Zusatz von Kalkwasser oder dünner Kalkmilch, weil er mit Kalk eine unlösliche Verbindung eingeht, welche durchs Absetzen zu trennen ist.

Es lassen sich mit dem so gereinigten Dekoct gelbe Lacke auf dieselbe Weise bereiten, wie mit dem Gelbholze, am besten aber mit Hülfe des Zinnchlorürs oder auch des Chlorids neben Alaun, indem man beide Theile zusetzt und dann theilweise mit Kalk oder einem Alkali fällt.

e) Vom Orlean.

Vom Orlean lassen sich hochgelbe oder orangerothe Lacke darstellen, aber dieselben sind nicht in Gebrauch gekommen. Derselbe ist ein hochrothes Satzmehl aus dem Mark der Samenkapsel des Orleanbaumes, Bixa Orellana, welches vorzüglich in Cayenne als Handelswaare verfertigt wird. Er kommt als Teig vor, von butterartiger Consistenz, schmutzig rother Farbe, ähnlich dem Ziegelmehl, von unangenehmem urinartigem Geruche. Er ist zuweilen mit ähnlich gefärbten Stoffen verfälscht, wie mit Ziegelmehl, Englischroth, Bolus u. s. w., welche man entdeckt, wenn man die Masse trocknet und verbrennt, wo reiner Orlean nicht mehr als 16 % Rückstand oder Asche hinterlassen soll.

Der Orlean enthält nach Chevreul zwei verschiedene Farbstoffe, wovon der eine gelb, der andere dagegen roth ist; der erstere ist leicht, der andere wenig in Wasser löslich, aber beide lösen sich in Alcohol und der rothe Farbstoff löst sich außerdem noch in Kalilauge und in flüchtigen und fetten Oelen. Macht man daher einen wässerigen Absud, so erhält man fast blos den gelben Farbstoff aufgelöst und nachher kann man den orangehochrothen mit kochender Kalilauge ausziehen. Will man aber beide zusammen gelöst erhalten, so kann man mit Kali oder besser mit kohlensaurem Kali auskochen, wodurch man eine orangerothe Lösung erhält. Je nach der Güte des Orleans ist die gegenseitige Proportion des Farbstoffes im Orlean verschieden und man hält denjenigen für den besseren, der am meisten gelben Farbstoff enthält.

Um gelbe Lacke mit dem Orlean darzustellen, versetzt man die wässerige Abkochung des Orleans mit kohlensaurem Kali oder Natron und fällt kochend mit überschüssigem Alaun. Orangerothe Lacke erhält man aus der alkalischen Abkochung durch Niederschlagung mit Alaun oder Zinnsalz und hochorange, wenn man nach vorheriger Abkochung mit Wasser mit Pottasche abkocht und mit Alaun oder Zinnsalz fällt.

Mit dem Orlean kann man auf die Weise gelbe Firnisse darstellen, daß man denselben trocknet und fein reibt. Man übergießt denselben nun mit Terpentinöl oder mit Alkohol, welche den Farbstoff ausziehen und sich hochgelb färben. Mischt man diese Lösungen in Alkohol oder Terpentinöl den fetten Firnissen zu, so färben sie sich dadurch, und wenn es nöthig ist, kann man durch Erhitzen das flüchtigere Terpentinöl oder den Alkohol wieder daraus entfernen.

f) Das Curcuma und der Saffran,

obgleich sie schöne gelbe Farbstoffe enthalten, werden nicht zur Darstellung gelber Lacke angewendet.

g) Das Gummigutt,

das aus Ceylon und Siam in Europa eingeführt wird, wird gleichfalls nicht zur Darstellung von Farben angewendet, aber als solches verbraucht und zwar so, wie es ist, als Lack- oder Saftfarbe.

III. Rothe Farbstoffe und Farben.

a) Vom Krapp und den Krappfarben.

Der Krapp, die Wurzel von Rubia tinctorum, welcher seit alten Zeiten in der Rothfärberei zum Färben und zur Darstellung von verschiedenen sehr ächten rothen Farben auf Zeugen angewendet wurde, ist erst seit neuerer Zeit auch zur Bereitung rother Lacke in Anwendung gekommen, welche man Krapplacke nennt.

Außer dem rothen Farbstoffe, den die Krappwurzel enthält, führt sie noch andere gelbe und braune Farbstoffe mit sich, welche lange das Hinderniß waren, um den reinen Farbstoff isolirt zu gewinnen. Selbst der rothe Farbstoff ist von zweierlei Art. Ueberhaupt aber ist man doch, obgleich der Krapp von vielen ausgezeichneten Chemikern untersucht worden ist, über die darin enthaltenen Stoffe, über ihre Beziehungen zu einander noch nicht im Reinen, da jeder neue Untersucher andere Resultate erhalten hat. Die Anführung derselben würde allein ein ganzes Werk ausmachen und für unsern Zweck doch keinen weiteren Nutzen bringen. Wir übergehen also dasjenige, was uns, um aus dem Krapp schöne Lacke zu erhalten, nicht unumgänglich nöthig ist, anzuführen.

Robiquet und Collin machten die höchst wichtig gewordene Entdeckung, daß der rothe Farbstoff des Krapps durch concentrirte Schwefelsäure nicht verändert wird, so lange ihre Temperatur nicht zu hoch steigt. Aber die übrigen Bestandtheile des Krapps, die Holzfaser, ein gewisser Zuckergehalt, dann die anderen Farbstoffe des Krapps, werden durch concentrirte Schwefel-

säure, in der nöthigen Menge zugesetzt, zerstört, verkohlt oder so verändert, daß dasjenige, was nicht verkohlt ist, beim Auswaschen der Schwefelsäure mit Wasser nachher ausgezogen werden kann. In dem sauren kalten Waschwasser löst sich zugleich der rothe Farbstoff nicht auf und so war also ein Mittel gegeben, denselben nachher für sich zu extrahiren.

Zu diesem Behufe bringt man die gemahlenen Krappwurzeln in ein für Schwefelsäure passendes Gefäß, bleierne Pfannen, im Kleinen Porzellanschalen und versetzt das Pulver darin nach und nach mit dem gleichen Gewichte englischer Schwefelsäure, wobei man die Masse beständig umrührt, was mit einem Stock geschehen kann, der mit Blei beschlagen ist oder im Kleinen mit einem Glasstabe. Der Zusatz darf nur in längeren Zwischenzeiten geschehen, damit die Masse sich nicht über 70—80° C erwärme. Man läßt hierauf mehrere Tage maceriren, und es ist gut, wenn man die Wärme einige Stunden lang auf obiger Temperatur nach dem Zusatze aller Schwefelsäure halten kann, um die Wärme durchgreifend zu machen.

Besser ist es, um die Durchdringung der Krappwurzeln durch die Schwefelsäure zu bewerkstelligen und die Einwirkung derselben auf Stoffe zu beschränken, die nicht anderweitig wegzuschaffen sind, man laugt dieselben in gepulvertem oder gemahlenem Zustande erst längere Zeit mit kaltem Wasser, dem wenig Schwefelsäure beigemischt wird, aus, wodurch ein gelber Farbstoff und mehrere Extractivstoffe entfernt werden. Wenn keine (gelb) gefärbten Waschwasser mehr erhalten werden, preßt man den Rückstand in Säcken aus und behandelt ihn nun mit Schwefelsäure, wie vorhin erwähnt ist. Diese zieht dem Wasser in allen seinen Räumen nach, erhitzt sich damit, aber ihre Wirkung ist doch etwas gemäßigt, weil dieselbe ein wenig Wasser vorfindet. Verfährt man auf die erstere oder letztere Weise, so erhält man eine schwarze verkohlte Masse, welche man in hölzerne Kufen wirft, die am besten mit dichter Leinwand ausgeschlagen sind, und die man erst mit sehr viel Wasser im Verhältnisse zur Masse gefüllt hat. Man zerrührt darin die nach und nach einzubringende Kohle, damit sie sich nicht stark erhitze, und wenn die Flüssigkeit kalt ist, zapft man das Wasser aus der Stande ab, welches nach und nach durchfiltrirt. Das Auswaschen wiederholt man sehr oft und sehr lange, bis keine größere Spur von Schwefelsäure durch Chlorbarium mehr angezeigt wird, als im Waschwasser, das man anwendet, etwa ursprünglich schon selbst enthalten ist. Den kohligen Rückstand kann man nun zu Krapplack verarbeiten. Getrocknet ist er das sogenannte Garancin, welches fabrikmäßig dargestellt wird, seitdem dieses Verfahren, den Krapp zu behandeln, erfunden worden ist. Es wird sehr viel in den Rothfärbereien in diesem Zustande angewendet.

Die so dargestellte Krappkohle wird nun am besten in kupfernen Kesseln,

noch besser in verzinnten kupfernen Kesseln mit dem 20fachen Gewichte an Wasser und etwa dem vierten oder halben Theile des Gewichtes vom angewendeten Krapp an reinem wo möglich vollständig eisenfreiem Alaun gekocht und zwar einige Stunden lang. Man läßt im Kessel absetzen, zapft die nicht ganz klare Abkochung ab und wiederholt diese Abkochungen noch 3 bis 4mal mit denselben Mengen Alaun und Wasser und erhält so jedesmal rothgefärbte Auszüge, die man so rasch als möglich durch Flanelltücher filtrirt, so lange dieselben noch heiß sind. Was auf den Tüchern bleibt, muß abermals zu Abkochungen mit verwendet werden.

Wenn die Flüssigkeiten filtrirt sind, kann man sie erkalten und stehen lassen, hält sie jedoch am besten für sich getrennt. Aus den ersten gesättigteren Lösungen setzen sich in einigen Tagen braune Flocken ab, welche nicht als Unreinigkeiten anzusehen sind. Sie können, wenn man zu ihrer Entstehung Zeit lassen will, dienen, um aus ihnen die feinsten Sorten der Krapplacke herzustellen, dann muß man aber die Flüssigkeit, soweit es angeht, mit einem Heber abziehen und den Rest filtriren, der die Flocken enthält. Die klaren Flüssigkeiten vor oder nach dem Entstehen dieser Flocken dienen nun zur Darstellung der Krapplacke.

Es hängt von der Intensität der Krapplacke ab, die man erhalten will, wie man dabei verfährt, und davon, wie viel Farbstoff in den Brühen enthalten ist, welches wieder seinerseits davon abhängt, wie farbstoffhaltig zunächst der angewendete Krapp, also auch die Krappkohle war, wie viel Alaun man in der Flüssigkeit, also zum Abkochen, genommen hatte, und ob die Abkochung die erste, zweite, dritte oder letzte war. Ihren Gehalt lernt man bald kennen, wenn man nur einigemale mit demselben Krapp gearbeitet hat. Den andern Theil hat man in seiner Gewalt insofern, als man zur Fällung der Abkochungen, die nun vorgenommen werden soll, kohlensaures Kali oder kohlensaures Natron oder caustisches Ammoniak mit oder ohne Zinnsalz anwendet, oder ob man statt des Alkalis blos oder einestheils Kreide anwendet, wodurch die Alaunerde des Alauns, welche zu fällen überall der Endzweck ist, zwar ebenfalls niedergeschlagen wird, aber zugleich eine Menge Gyps sich bildet, der sich in den Niederschlag mit einmischt.

Ich werde Folgendes anführen, wodurch es Jedem möglich wird, die Krapplacke von verschiedener Tiefe herzustellen.

Fällt man die erste Abkochung nur theilweise mit den angeführten Fällungsmitteln, so bleibt noch Alaun gelöst, gleichwohl nimmt die gefällte Alaunerde den meisten oder allen Farbstoff auf und man erhält somit eine dunklere Sorte. So kann man auch mit jeder anderen Abkochung verfahren, aber dieselben geben dann hellere Lacke. Fällt man aber aus jeder Abkochung allen Alaun, so werden sämmtliche Lacke heller, ebenso wenn man jede ein-

zelne Sorte mit Kreide fällt. Jedes Fällungsmittel gibt eine etwas andere Nuance von Roth, die jedoch alle in Rosenroth gehen, und alle Lacke, wobei nicht Kreide angewendet worden ist, haben einen glatten Bruch. Wird zugleich während des Fällens oder am Ende etwas Zinnsalz zugegeben, so erhöht dieses das Feuer der Lacke, indem, wie es scheint, dadurch verhindert wird, daß ein wenig eines gelben Farbstoffes mitgefällt wird. Um denselben daher gelöst zu lassen, ist es auch gut, nicht allen Alaun zu fällen.

Wenn der größte Theil des Alauns gefällt ist, so filtrirt man den Lack von der hellen, höchstens wenig gelb gefärbten Brühe ab. Soll derselbe im Bruche nicht glatt sein, wie es nicht beliebt ist, so bringt man ihn in einen verzinnten kupfernen Kessel und kocht ihn darin mit 3mal soviel eisenfreiem Alaun, als etwa gefällt worden ist; dadurch wird der Lack allerdings heller, aber er vermehrt sich auch dem Gewichte nach und trocknet nun nicht zu einem spröden Körper, sondern zu einer Masse, die im Bruche zwar glatt bricht, aber doch wollig ist. Bei Anwendung von Kreide ist dieses Verfahren nicht nöthig, der Bruch und die Farbe werden ohnedieß wollig. Jeder, der sich mit der Krapplackfabrikation beschäftigt, hat einige Versuche zu machen, um erst die Nuancen, die durch verschiedene Fällungsmittel erzeugt werden, selbst kennen zu lernen, worin die Krapplacke etwas neben der Tiefe, doch nicht viel von einander abweichen, denn dieselben lassen sich kaum beschreiben.

Um die ganz dunklen Lacke, die sogenannten krystallisirten Krapplacke, herzustellen, Münchnerlack und ähnliche, dazu verwendet man die gesammelten Flocken. Man kann diese Flocken absichtlich in größerer Menge erzeugen, wenn man die ersten Abkochungen der Krappkohle verwendet, um neue Portionen Krappkohle damit auszukochen, entweder bevor oder nachdem sie schon den Farbstoff in Flocken abgesetzt hatten. Zur Darstellung der Lacke löst man sie in ganz wenig caustischem Ammoniak, worin sie sich so leicht auflösen, daß die Ammoniaklösung dadurch vollkommen undurchsichtig, dick und dunkelroth wird. Man filtrirt diese Auflösung, um etwa mit den Flocken niedergefallene unlösliche Theile zu entfernen, durch Leinwand, die mit gutem Filtrirpapier belegt ist, und man ist nun im Stande, eine Reihe nach Art der Fällungsmittel in der Nuance und Dunkelheit variirender aber schöner Lacke von ungemeinem Feuer daraus herzustellen. Man fällt entweder blos mit Alaun oder mit Zinnsalz oder mit beiden, warm oder kalt. Die Intensität oder Dunkelheit der Farbe richtet sich darnach, wieviel Farbstoff in dem Ammoniak gelöst ist. Eine vorläufige Probe läßt erkennen, wie der Lack durch Alaun wird. Fällt derselbe zu dunkel aus, so kann man in der Farbstofflösung noch kohlensaures Natron auflösen oder ihr noch Ammoniak zufügen, wodurch dann mehr Alaunerde mit gefällt wird.

Bei der Krapplackbereitung ist es für das Feuer der darzustellenden Lacke die Hauptsache, daß die Vorbereitung des Krappes und die Befreiung desselben von anderen Farbstoffen, ehe man ihn mit Alaun kocht, richtig erfolgt sei. Geschieht dieses nicht, so erhält derselbe natürlich nicht die beabsichtigte Reinheit. Man kann zur Vorsicht mit dem Garancin einen Probeabsud machen und darnach die Farbe beurtheilen, die man daraus probeweise herstellen kann. Genügt sie nicht, so ist es besser, den Krapp nochmals auszupressen und wiederholt mit Schwefelsäure zu behandeln. Dadurch opfert man allerdings etwas von der doch wohlfeilen Schwefelsäure, allein der Verlust würde empfindlicher sein, wenn man bei Unterlassung dieser Vorsichtsmaßregel ein schlechteres Produkt erhalten würde, das nicht verkäuflich wäre oder nur mit Verlust.

Es ist bekannt, daß die Krappwurzeln einen verschiedenen Gehalt an rothem Farbstoff enthalten. Es gibt bis jetzt kein Mittel, diesen Gehalt auf eine einfache Weise zu bestimmen. Am genügendsten dient eine Vergleichung der Lacke zweier oder mehrerer Krappe nach der Intensität und dem Gewicht des Lacks, den man auf einerlei Weise daraus bereitet. Man verwandelt zu diesem Behufe die zu prüfenden Krappmuster mit einerlei Quantität Schwefelsäure in gleicher Einwirkungszeit, gleichartigem Auswaschen in Garancin; kocht gleichlange Zeit mit gleichviel Wasser und Alaun gleich oft aus und fällt die Lösungen kalt oder warm mit gleichviel kohlensaurem Natron, wäscht gleichoft mit gleichviel Wasser, filtrirt, trocknet in ein und derselben Trockentemperatur oder in der Trockenstube und wiegt hernach ab. Man wird finden, daß der Lack, der am dunkelsten ist, am meisten wiegt, und dieser Gewichts-Ueberschuß, wenn der Versuch recht genau gemacht worden ist, entspricht dem Mehrgewicht an Farbstoff. Fällt man ebensoviel Alaun, wie zur Abkochung einer Portion Krapp genommen worden ist, für sich mit ebensoviel kohlensaurem Natron unter denselben Verhältnissen und trocknet den gleichfalls genau so behandelten Niederschlag mit den übrigen, bestimmt sein Gewicht, so wird man finden, daß alle übrigen Niederschläge mehr wiegen. Dieses Mehrgewicht rührt von dem gefällten Farbstoff her und man kann nun ihre Quantitäten vergleichen.

Die Güte der Krapplacke, wenn man sie nicht selbst etwa mit einerlei Menge Alaun und einerlei Menge Fällungsmittel bereitet hat, läßt sich nicht aus dem Ansehen beurtheilen, weil die gefällten Bestandtheile verschieden sein können, Alaunerde, Gyps, Zinnoxydul, schwefelsaures Zinnoxydul, Kreideüberschuß u. s. w., und durch einerlei Menge Farbstoff verschieden dunkel ausfallen können, weil diese festen Körper verschiedene Deckkraft haben. Um sie zu prüfen, ist das sicherste Mittel, sie mit Kreide zu versetzen, bis sie ein so gleiches Ansehen haben, als man erreichen kann. Dazu gehören

verschiedene hinzuzuwiegende Quantitäten, und der Werth verhält sich dann, wie diese Quantitäten sich unter sich verhalten. Sind bei der einen Sorte 4, bei der anderen Sorte 6 Theile Kreide nöthig, so ist der eine Lack 4, der andere 6 werth, oder der Farbstoff darin verhält sich wie 2 : 3.

Die Krapplacke sind die standhaftesten rothen Lackfarben, welche es gibt. Sie sind sowohl in Oel als in Wasser anwendbar und zeigen in beiden Fällen gegen alle Einflüsse und das Licht die größte Unveränderlichkeit. Sie bleichen sogar, dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt, nur unbedeutend, während unter ganz denselben Umständen alle andern rothen Lackfarben sehr schnell vollständig verbleichen.

b) Vom Rothholze und den daraus hergestellten Farben.

Rothholz nennt man eine Klasse einen rothen Farbstoff enthaltender Hölzer, welche namentlich von der südlichen Erdhälfte in verschiedenen knüppelartigen Stücken zu uns gelangen und von einer Baumgattung Caesalpinia herrühren, deren sämmtliche Species diesen Farbstoff zu enthalten scheinen. Sie haben verschiedene Benennungen, welche von ihrer Abstammung hergeleitet sind und unterscheiden sich wenig im äußern Ansehen, mehr aber in ihrem Farbstoffgehalt, nach welchem sich, jedoch nur einestheils, der Preis zu richten scheint.

Man unterscheidet namentlich:

1) Das Fernambuck- oder Brasilienholz, von Caesalpinia crista, die in Südamerika wächst. Es sind krumme, außen rothe, inwendig gelbrothe, sehr schwere harte Knüppel, von denen die wieder am besten sind, die über Pernambuco aus dem Gouvernement Paraibo in Brasilien zu uns gelangen, und es hat von diesem Hafenplatz seinen Namen.

2) Das Japan- oder Sappanholz von Caesalpinia Sappan auf Japan, Java und den Philippinen einheimisch. Der Baum wird nicht hoch, aber ziemlich dick. Es kommt daher in kleineren Knüppeln und kürzeren dickeren Blöcken zu uns, wovon die Blöcke gehaltreicher sind, als die Aeste.

3) Brasiletholz ist den vorigen ähnlich, kommt von den Antillen und stammt von Caesalpinia versicaria. Es ist geringhaltiger als die übrigen Rothhölzer.

4) Außerdem kommt noch Rothholz vor unter dem Namen Nicaraguaholz oder St. Marthaholz von Caesalpinia echinata, was dem Brasilienholz ganz ähnlich ist und nicht viel weniger Farbstoff enthält.

Außerdem gibt es noch Benennungen von diesen Hölzern, welche nur überflüssige Zulagen der Handelsleute in den Seestädten sind.

Man erhält dasselbe aus den Seestädten theils in der Form, wie es von den angeführten Ländern exportirt wird, theils schon gemahlen und geraspelt. Besser ist es, wenn man diese Arbeit selbst verrichten läßt, was jedenfalls nöthig ist, wenn man die Hölzer im Großen verarbeitet, weil man dann vor jeder Verfälschung mit Spänen anderer Holzarten, mit Blauholz 2c. gesichert ist. Mit Marthaholz arbeitet man zur Darstellung der Lacke beinahe eben so vortheilhaft, als wie mit Fernambuck, aber es ist viel billiger als jenes. Da nur der Gehalt an Farbstoff verschieden ist, so versteht es sich, daß man die Lacke daraus auf ganz gleiche Weise herstellen kann, nur daß man zu gleich farbstoffreichen Lacken verschiedene Mengen nöthig hat.

Aus den angeführten Rothhölzern werden gegenwärtig eine Menge rother Lacke hergestellt, welche von sehr verschiedener Güte, von sehr verschiedener Nuance, violett bis hochcarmoisinroth sind, und eine Menge Namen führen, die theils einem und demselben Produkte oder nur Nuancen davon zugelegt werden, theils anders bereitete oder geformte Präparate bezeichnen.

Zur Darstellung der Lacke wird der Farbstoff aus allen diesen Hölzern, nachdem sie in feine Späne gemahlen oder geraspelt worden sind, durch Auskochen mit Wasser extrahirt. Diese Abkochung wird wesentlich auf zweierlei Weise ausgeführt. Entweder bringt man die Späne in kupferne Kessel, füllt dieselben mit Wasser an und läßt nun 5—6 Stunden kochen, ohne Wasser zuzusetzen; dann zapft man die Brühe ab und wiederholt dieses Abkochen 3—4mal, je nachdem die letzt erhaltenen Brühen noch stark gelblich oder wenig gefärbt sind. Die Brühen besitzen nämlich eine orangegelbe oder bräunlichgelbe Farbe. Oder man leitet aus einem Dampfkessel Wasserdämpfe über die Späne, die in einem hohen hölzernen oder kupfernen Cylinder enthalten sind, von oben ein, unter Bedeckung desselben. Der sich theilweise condensirende Dampf zieht den Farbstoff aus, dessen Lösung aus dem Cylinder herausläuft. Wenn die Flüssigkeit nicht mehr gefärbt abläuft, ist das Holz erschöpft. Man erhält auf diese Weise Extracte, welche viel mehr Farbstoff enthalten, indem dadurch das Holz mit weniger Wasser erschöpft werden kann, als beim Abkochen. Es läßt sich übrigens diese Extractionsmethode auch bei allen andern Farbstoffen, welche in einem ähnlich beschaffenen Material enthalten sind, anstatt des Auskochens anwenden, und die Methode gewährt Brennmaterial-Ersparniß und größere Sicherheit, was die Erschöpfung des Materials betrifft.

Wollte man aus den so frischbereiteten Rothholz-Abkochungen Lacke bereiten, so würde man bei jedem Verfahren insofern schlechte Resultate bekommen, als die Lacke dann stets schmutzig und ins Violette ziehend ausfallen. Man hat dagegen die Erfahrung gemacht, daß, wenn die Abkochungen längere Zeit stehen, man daraus viel schönere rothe Farben erzielen kann,

als vorher und zwar um so bessere und schönere, je länger das Stehen gedauert hat. Man muß sich daher zur Regel machen, um schöne Fernambucklacke herzustellen, die Fernambuck- oder Rothholzabkochungen längere Zeit, womöglich in einer gemäßigten Temperatur gähren oder absetzen zu lassen; manchem ist die Darstellung dieser Lacke darum mißlungen, weil er die Sache nicht für so wichtig gehalten hat, als sie ist, oder sie nicht kannte.

Es ist nicht ermittelt worden, worin die Veränderung besteht, die sie durch dieses Stehen erleiden. Die Abkochungen überziehen sich dabei anfänglich mit einer bronzefarbigen dünnen Haut, dann mit Schimmel; und es setzt sich dabei ein brauner Farbstoff ab, der einen bronzeartigen Glanz hat und bis jetzt nicht benutzt wird, während die Brühe eine reinere rothe Farbe annimmt.

Wenn die Abkochungen lange genug gestanden haben, so besteht die Darstellung der Lacke darin, den in der Brühe enthaltenen Farbstoff an weiße Körper zu binden, wozu vorzüglich Alaunerde und Zinnoxydul gebraucht werden; allein nur für ganz feine Lacke werden diese Grundlagen allein angewendet. In den meisten Fällen kommen noch andere weiße Körper hinzu, die durch Vermittlung dieser Grundlagen nur so zu sagen gefärbt werden.

1) Carmoisinlack, Wienerlack, Wienerroth, Berlinerroth, Neuroth, Kugellack.

Diese Farben unterscheiden sich nicht wesentlich in ihrer Grundlage und Farbe und oft wird dasjenige Roth, was an der einen Stelle Berlinerroth heißt, an anderen Orten Wienerlack oder Carmoisinroth genannt oder umgekehrt. Neuroth und Kugellack unterscheiden sich nur durch die Form und Nuance.

Die Grundlage dieser Lacke ist stets Alaunerde, Stärke und Gyps. Letzterer erzeugt sich nicht nur bei der Darstellung, sondern wird auch noch absichtlich zugemischt. Am besten verfährt man bei ihrer Darstellung folgendermaßen. Vier Ständchen A B C D von der Größe, daß sie etwa 15 Handeimer Wasser fassen und in verschiedener Höhe mit Abziehkrahnen versehen sind, werden in eine Reihe nebeneinander gestellt. In jedes Ständchen bringt man 60 Pfund Kartoffelstärke, 20 Pfund Kreide und etwa noch Gyps, wenn man denselben absichtlich zusetzen will; hierauf füllt man A mit Abkochung an, rührt gut auf, um die festen Körper zu zertheilen, dann gibt man 2 Pfund reinen eisenfreien Alaun als Alaunmehl hinzu und rührt noch einige Zeit. Dieses Rühren wird den ganzen Tag über oft wiederholt

und es ist gut, wenn man es vermittelst Maschinen den ganzen Tag fortsetzen kann. Ueber Nacht läßt man stehen und absetzen. Des Morgens gibt man die hellere Brühe, die man abzapfen kann, in B, in A frisches Dekoct, und verfährt nun unter Zusatz von 2 Pfund Alaun in dieselbe in beiden Ständchen ebenso, wie man Tags vorher im ersteren gethan hatte, nur daß in B nur 1 Pfund Alaunmehl kommt. Den dritten Tag zapft man die helle Brühe von B in C, die von A wieder in B, in A wieder frische Brühe. In A verfährt man nun wieder wie den ersten Tag und in B und C, wie in B verfahren wurde. Den vierten Tag kommt die Brühe von C in D, von B in C, von A in B, in A wieder frische Brühe, dasselbe Verfahren wird in A und in B, C und D, wie in B wiederholt. So wird nun jeden Tag fortgefahren, in A 2 Pfund, in B, C und D 1 Pfund Alaun zugefügt, die helle Brühe in das nachfolgende Ständchen abgelassen, aber von D, wo sie beinahe entfärbt ist, läßt man sie weglaufen. Auf diese Art erreicht man, daß die Brühen bei ihrer Passage entfärbt, und daß die Grundlagen immer dunkler werden. Der zugesetzte Alaun zersetzt sich mit der Kreide und es fällt dabei Alaunerde nieder, mit der sich der Farbstoff verbindet. Im Anfange ist die gefärbte Grundlage violett durch den Ueberschuß an Kreide, welche, wie jedes Alkali, den Farbstoff ins Violette nuancirt; sobald aber durch den täglichen Zusatz von Alaun neben der Brühe die Kreide zersetzt worden ist, so geht durch den mitfolgenden Alaun die Nuance ins Carmoisinrothe über. Ist der Lack nun in A dunkel genug, was man an einer getrockneten Probe wahrnimmt, so nimmt man ihn heraus, wäscht ihn mit etwas Wasser und trocknet in gut geheizten Trockenräumen. Alsdann wird die Behandlung der aufgestellten Reihe so verändert, daß nun B, dessen Inhalt weniger gefärbt ist, wie A, C wie B, D wie C und A wie D behandelt wird, das man wieder mit einem Satze von Kreide, Stärke und etwa auch Gyps beschickt.

Die so erzeugten Lacke sind von den schönsten Nuancen der genannten Art. Ob sie mehr in Roth oder mehr ins Violette stechen, kann von mehreren Umständen abhängen. Wenn die Brühe nicht alt genug ist, werden sie bräunlich violett. Ist der Alaun eisenhaltig, so nuancirt dies sogleich sehr ins Violette. Ist der Lack dunkel genug, ehe alle Kreide zerstört ist, so würde er ebenfalls violett sein, wollte man ihn trocknen. Man setzt alsdann mehr Alaun mit weniger Brühe noch hinzu, um die von der Kreide abstammende Nuancirung aufzuheben. Alle diese Lacke sind übrigens sehr leicht. Die Stücke hängen nur ganz lose zusammen. Sie wiegen mehr als die Grundlage, je nach der angewandten Grundlage und je nach der Dunkelheit, indem sich bei dunkleren Sorten mehr Farbstoff niedergeschlagen hat.

Neuroth und Kugellack haben entweder ganz dieselbe Grundlage, wie die vorhergehenden Farben, oder aber eine wenig veränderte. Jedenfalls

wird der directe Gypszusatz weggelassen. Will man auch den Kreidezusatz weglassen, was allerdings angeht, so erzeugt man nur eine gefärbte Stärke. Man verfährt wie vorhin mit den Sätzen, rührt aber nur den Alaun ein, und wenn eine Zeitlang mit dem Umrühren fortgefahren worden ist, setzt man entweder etwas krystallisirte Soda $^1/_2$ — $^3/_4$ Pfund oder etwas Zinnsalz zu, wodurch der Farbstoff gleichfalls nach und nach entzogen wird. Am Ende, bei Anwendung von Soda, wenn der Lack zu violett aussieht, setzt man jedenfalls statt der Soda Zinnsalz zu; auf beide Weisen erhält man mehr hochrothe Lacke, als die Carmoisinlacke sind. Man trocknet sie wie die obigen. Nach dem Trocknen der Lacke, statt derselben kann man auch die Carmoisinlacke anwenden, zerreibt man sie mit einem zweckmäßigen Bindemittel, bei Neuroth mit Stärkekleister, Gummilösung, Leimlösung, und setzt nöthigenfalls noch zur Nuancirung ins Hochrothe etwas Zinnsolution hinzu, bei Kugellack nimmt man in Terpentinöl gelöstes Harz oder Terpentin und formt. Das Formen des Neurothes wird ausgeführt wie das des Neublaues. Zum Kugellack wird der Brei zwischen den Händen in Kugeln geballt und dann wird getrocknet. Kugellack und Neuroth sind indeß Farben, die nur noch wenig im Handel vorkommen, und von Malern vielleicht gar nicht mehr angewendet werden.

2) Cochenilleroth, Purpurlacke.

Auch unter diesem Namen kommen Lacke vor, welche aus Rothholzabkochungen dargestellt werden, deren Farbe mehr hochroth oder purpurroth als carmoisinroth ist. Die Grundlage dieser Lacke ist dieselbe, wie die der vorhergehenden, jedoch ohne Stärke, aber es kommt noch ein Bestandtheil hinzu, der diese Farbe ebenso in das Reich aller giftigen verbannt, wie das Schweinfurtergrün, und es ist um so wichtiger, daß man diesen Umstand kennt, weil allgemein geglaubt wird, die rothen Lackfarben seien nicht giftig. Zuweilen wird neben dem Gyps auch noch Schwerspath hinzugefügt. Man stellt sie aus sehr gealtertem Rothholz-Dekoct folgendermaßen her: Eine gewisse Quantität der Abkochung, 200 — 300 Pfund, oder nach dem Maße soviel, als ein gleiches Gewicht Wasser mißt, wird genommen. Der Lösung werden 4 Pfund Kreide, 10 Pfund Gyps oder 5 Pfund Gyps und 5 Pfund Schwerspath zugesetzt und darin zerrührt. Alsdann fügt man noch eine Lösung von $8^1/_2$ Pfund arseniger Säure in 2 Pfund Pottasche hinzu, und endlich rührt man in dieselbe nach und nach 15 Pfund Alaunmehl von reinem eisenfreiem Alaun. Man wäscht alsdann und trocknet.

Uebrigens läßt sich diese Farbe auch auf die Weise herstellen, daß man ohne Anwendung von Stärke blos aus Kreide, Gyps und etwa Schwerspath

einen Lack auf dieselbe Weise bereitet, wie unter 1 angegeben worden ist. Ist derselbe nun dunkel genug, so bringt man ihn mit wenig Wasser oder Farbebrühe in einen Kessel, und setzt nach und nach soviel Arsenik unter Kochen hinzu, bis die gewünschte höher rothe Nuance entstanden ist. Hierbei bildet sich arsenigsaure Alaunerde, auch bleibt in beiden Fällen freier Arsenik eingemischt, der die röthere Nuance zu bedingen scheint. Man wäscht dann den Lack und trocknet in viereckigen Stücken, die besser zusammenhalten, als die stärkehaltigen Lacke.

3) Violette Lacke.

Sie entstehen, wie aus vorhergehendem zu ersehen ist, sehr leicht. Sie werden wenig gebraucht. Nicht gut gerathene Carmoisinlacke, aus nicht genügend alter Brühe oder mit eisenhaltigem Alaun dargestellt, verwendet man am besten dazu. Man nuancirt entweder durch Anrühren mit etwas Pottaschenlösung oder Eisenvitriollösung.

Allen den hier aufgeführten Lacken kommt zwar richtig bereitet viel Feuer und Lebhaftigkeit zu, aber sie sind nicht sehr haltbar gegen das Licht. Sie sind als Wasser und Oelfarben anwendbar, in welch letzterem sie viel nachdunkeln, aber lasiren. Ihre Güte hängt, wenn man von der Nuance absieht, natürlich von dem Gehalt an Farbstoff ab; allein dieser ist so schwer von der weißen Grundlage sicher zu trennen, daß das empfehlenswerthere Mittel, sie zu prüfen, darin besteht, sie auf ihre Deckkraft zu untersuchen. Dies thut man am besten durch ihre Vermischung mit fein gemahlenem Gypse, von dem man zu einer gleichen Menge soviel zusetzt, bis die Farbe gleich hell ist. Die bessere Sorte ist natürlich die, welche den größten Zusatz verträgt.

4) Rosalacke.

Auch diese Lacke werden aus den Rothhölzern bereitet. Man verfährt dabei ganz so wie bei der Darstellung der Carmoisinlacke, aber man verwendet als Grundlage entweder nur Kreide und Gyps, oder Kreide und gebrannten Thon, oder nur allein Kreide oder Thon. Die Menge der Kreide darf nur wenig betragen. Wenn bei der Behandlung die Farbe dunkel genug geworden ist, und sie ist noch violett, so setzt man Alaun genug hinzu, um sie in Rosenroth überzuführen, und behandelt sie dann ebenso, wie Carmoisinlack. Bei dieser Farbe ist es noch mehr nöthig, daß der Alaun eisenfrei sei, um

ein schönes Rosa bestimmt zu erlangen. Dunkler Rosalack wird gewöhnlich in viereckige Stücke geschnitten, gewöhnliches Rosa aber blos pulverisirt in den Handel gebracht. Diese Farben, weil sie wenig Farbstoff enthalten, zeigen ihr Verbleichen und das des Fernambuckfarbstoffes auffallend, denn selbst in verschlossenen Kästen verwahrt, wird ihre Oberfläche bald weiß und sticht sehr von der Farbe des tiefer liegenden Pulvers ab. Wer daher einigermaßen auf Haltbarkeit sieht, wird diese Rothe niemals anwenden. In Zimmern halten sie kaum ein halbes Jahr aus, wohingegen Krapplacke unter denselben Umständen durchaus keine Veränderung zeigen.

c) Vom Blauholze.

Dieses Holz kommt aus Südamerika, vorzüglich aus der Campechebay zu uns und stammt vom Baume Haematoxylon Campechianum. Es führen die dicken, dichten, gelblichröthlichen Stücke auch den Namen Campecheholz. Es wird in den Seestädten gewöhnlich schon ebenso zerkleinert, wie es von dem Rothholze angeführt ist. Außerdem wird es meistens daselbst einer Operation unterworfen, die darin besteht, daß das Holz oder die Späne stark befeuchtet, längere Zeit liegen bleiben, wobei es 25 % an Gewicht zwar zunimmt, aber bei der Abkochung dann viel mehr Farbstoff abgibt, als das nicht genetzte Farbholz, weswegen, wenn man das Holz selbst raspelt oder zerkleinert, dasselbe ebenfalls dieser Operation unterworfen werden muß.

Die Abkochungen dieses Holzes, welche ebenso gewonnen werden, wie die des Rothholzes, enthalten einen Farbstoff, der aber nur wenig oder gar nicht bei der Darstellung von Malerfarben angewendet wird, weil nur violettschwarze oder dunkelschwarzbläuliche Farben entstehen, wenn man solche Grundlagen zur Bindung des Farbstoffes anwendet, die bei den Rothhölzern die rothen Farben geben würden. Einen ziemlich schönen blauen Lack, der aber nicht im Handel vorkommt, kann man dadurch erhalten, daß man das Dekoct mit wenig doppelt chromsaurem Kali, hernach mit einer Lösung von Kupfervitriol und dann mit Ammoniak versetzt. Violette Lacke erhält man damit auf gleiche Weise, wie den Carmoisinlack aus dem Rothholz-Dekoct. Außerdem verbleichen die aus dem Blauholze dargestellten Farben sehr rasch.

d) Vom Drachenblut.

Unter diesem Namen kommen gewisse harzartige Farbstoffe in den Handel, welche von verschiedenen Pflanzen herrühren und ein verschiedenes

äußeres Ansehen haben. Keiner dieser Farbstoffe dient zur Darstellung anderer Farben, er wird selbst als solcher gebraucht und dient, da er sich in Weingeist und Terpentinöl auflöst, zum Färben der Firnisse, indem die damit gefärbten Lösungsmittel, das Terpentinöl, denselben zugesetzt werden.

e) Von den Coccus-Schildläusen.

Mehrere Arten der Schildläuse, Coccus, enthalten einen rothen Farbstoff, der in den Arten derselben wenig verschieden zu sein scheint, und den sie aus den Pflanzen als Nahrung aufzunehmen scheinen, in welcher er als solcher schon enthalten ist, wie man an der deutschen Cochenille wahrnehmen kann, die auf den Blättern mancher Pflanzen angetroffen wird, die dann stets roth gefärbt sind, wie ich selbst beobachtet habe.

Unter diesen Coccusarten ist die Coccus Cacti die wichtigste und bildet einen sehr bedeutenden Handelsartikel. Das Insect wird auf besonderen Pflanzungen, theils auch wild in Mexico, auf St. Domingo, auf Java, in Spanien und neuerdings in Algier gezogen und kommt getödtet auf die Märkte unter dem Namen Cochenille. Sie hat ein verschiedenes Aeußere, welches theils von der Tödtungsart des Thierchens, theils davon herrühren soll, ob die Insecten cultivirte oder wilde sind. Ein Theil derselben hat ein graues Ansehen; es sind kleine Körner wie eine gespaltene Erbse; an dem nicht gewölbten Theile erkennt man die Füße. Ein Theil derselben ist braunroth, doch von gleicher Form; sie soll diese Farbe durch Tödtung der Thiere in heißem Wasser erhalten. Eine noch andere Sorte ist schwarz; sie soll nach einigen das wilde Insect sein, nach andern soll sie ihre Farbe dadurch erhalten, daß das Insect auf heißen Blechen getödtet worden ist. Die erstere graue Sorte ist das Thier mit einem weißen Flaum, mit dem es in lebendem Zustande bedeckt sein soll; es verliert denselben nicht beim Tödten in heißen Backöfen.

Da die Cochenille einen hohen Preis hat, wird sie häufig verfälscht. Sie wird grau gemacht, um die graue Sorte nachzuahmen und deßhalb mit feinem Talkpulver geschüttelt. Außerdem erleidet sie Verfälschungen durch Einmengungen. Durch ein gutes Mikroskop kann man sie ohne weiteres beim Vergleichen mit den unverfälschten Insecten erkennen. Es wurden darin gefunden fein vertheiltes metallisches Blei, Schwerspathpulver, Bleiweißpulver zum Graumachen; künstliche gepreßte und rothgefärbte, der Cochenille ähnliche Körner; gebrauchte, getrocknete und eingemischte Cochenille, der der Farbstoff theilweise entzogen war.

Die Kermes, die weiblichen Insecten von Coccus Ilicis, welche im südlichen Europa auf der Stecheiche quercus Ilex leben, werden im südlichen Frankreich und der Levante gleichfalls gesammelt, durch Essigdämpfe getödtet und getrocknet. Man erhält sie in rundlichen leichten Körnern, die größer sind als die Cochenille; sie sind nicht runzlich wie diese, sondern glatt und glänzend und von braunrother Farbe. Sie enthalten viel weniger Farbstoff als die Cochenille.

Die deutsche Cochenille oder das sogenannte Johannisblut, Coccus polonicus, findet sich in Polen, dem südlichen Rußland, nicht häufig in Deutschland. Die Insecten sitzen an den Wurzeln und Blättern von Sceleranthus perennis, der Potentilla, Tormentilla, Pimpinella u. s. w. und haben eine violettrothe Farbe. Frisch zerdrückt geben sie einen sehr schön rothen Saft von sich, der sich auch in einigen röthlichen Blättern fand, auf denen sie saßen. Gegenwärtig kommt dieses Insect nicht im Handel vor, was aber in frühern Zeiten der Fall gewesen zu sein scheint.

Coccus Laccae. Dieses Insect ist mit seiner Brut in dem sogenannten Stocklacke eingeschlossen, der aus Ostindien zu uns gelangt. Es färbt das umgebende Harz roth, welches im Handel den Namen Gummilack führt. Der sogenannte Lack-Lack oder Lac-Lac ist ein Fabrikat daraus, enthält aber ebenfalls noch Harz und Thonerde neben dem Farbstoff, welcher sehr schwierig von diesen Unreinigkeiten zu trennen ist. Ein anderes ähnliches, etwas reineres Fabrikat ist das Lacdye, ebenfalls Lac-Lac genannt, welches mehr Farbstoff enthält, der ebenso abgeschieden werden muß.

Außer der Cochenille wird gegenwärtig, um Malerfarben und Lacke mit dem Farbstoffe herzustellen, der den aufgezählten Insecten gemeinschaftlich zu sein scheint, seltener eines der übrigen Materialien angewendet, weil sie theils zu geringhaltig sind, theils zu hoch im Preise stehen und sich wegen der Bearbeitung besser zu der Färberei als zur eigentlichen Lackbereitung eignen.

Unter die rothen Lacke, die mit diesem Farbstoff hergestellt werden, gehören die schönsten, die es gibt, nämlich der Carmin, der Carminlack, und das ächte Cochenilleroth oder der ächte Cochenillelack.

1) Carmin, Cochenille-Carmine.

Dieses ist die schönste und reinste Farbe, die aus dem Cochenille-Farbstoffe hergestellt werden kann und die feurigste rothe Farbe, die das Pflanzen- und Mineralreich überhaupt liefert. In derselben findet hinsichtlich der Nuancen ein auffallender Unterschied statt, die der einen oder andern Sorte eine besondere Beliebtheit geben und von Handgriffen in der Darstellung

abhängen, von denen immer den Fabrikanten nur einige bekannt sind, da sie selten mehr als eine Nuance schön zu liefern verstehen.

Es ist hier mehr nöthig als beim Krapp, die Beschaffenheit des in der Cochenille enthaltenen Farbstoffes kennen zu lernen, weil hier der eigentliche Farbstoff nicht durch eine ähnliche Manipulation von schädlichen Theilen getrennt werden kann, und derselbe gegen andere Körper und Reagentien sehr empfindlich ist. Nach de la Rue ist derselbe eine eigenthümliche schwache Säure, die er Coccinsäure genannt hat. Es ist eine purpurbraune Substanz, welche beim Zerreiben eine sehr schöne hochrothe Farbe annimmt, in Wasser und Alcohol überaus löslich, aber in Aether wenig löslich ist. Die wässerige Lösung reagirt schwach sauer und absorbirt keinen Sauerstoff aus der Luft. Ihre Farbe wird durch Alkalien und Ammoniak in Purpur verändert, sie geben aber keine Niederschläge; dagegen geben die alkalischen Erden in derselben purpurfarbige Fällungen. Schwefelsaure Thonerde gibt darin ebenfalls keinen Niederschlag, aber bei Zufügung von Ammoniak färbt sich die dadurch gefällte Alaunerde prachtvoll carminroth; Zinnchlorür und Zinnchlorid erzeugen gleichfalls, ohne einen Niederschlag zu geben, dieselbe carminrothe Färbung, und Alaunerde und Zinnoxyd entziehen der Lösung den Farbstoff zu Lacken, welche erst carmoisin, dann violett werden, namentlich wenn sie sauer reagiren, nicht aber bei alkalischer Reaction. Die Auflösung wird nicht von Gerbstoff und nicht von Eiweiß oder Leim gefällt.

Die neutralen Salze der Alkalien nuanciren den Farbstoff ins Violette, die sauren ins Scharlachrothe, ebenso die Salze der alkalischen Erden; unter diesen gibt Gyps einen Niederschlag. Eisensalze färben die Lösung braun, wahrscheinlich durch Desoxydation, Bleisalze färben sie violett, Kupfersalze ebenso. Salpetersaures Quecksilberoxyd und Bleizucker geben Niederschläge, wovon der erste scharlachroth ist. Concentrirte Säuren, Chlor und Jod zerstören den Farbstoff auf verschiedene Weise. Am Licht wird der Farbstoff gleichfalls zerstört.

In dem Thiere ist der Farbstoff nicht so enthalten, daß er nur allein mit Wasser ausgezogen werden könnte. Aether entzieht zwar Fett, aber nicht alles, so daß nachher Alcohol noch von demselben aufnimmt, wenn man mit ihm den Farbstoff extrahiren will. Die wässerige Abkochung enthält sowohl von diesem Fette, als von einer thierischen Substanz neben dem Farbstoffe, doch sind diese Beimischungen nicht bedeutend. Ein Theil dieser thierischen Substanz ist in kaltem, der andere nur in siedendem Wasser auflöslich; letzterer, aber nicht ersterer wird auch durch Säuren gefällt. Dieser letztere Theil, von dem sich bei längerem Kochen mit Wasser mehr auflöst, scheint sich auch mit dem Farbstoffe zu verbinden, wenn Säuren oder Stehenlassen dessen Abscheidung bewirken, und der entstandene Niederschlag bildet dann

den eigentlichen Carmin. Alle Zusätze, die der Abkochung beigegeben werden, um Carmin zu fällen, scheinen diese Wirkung auszuüben, welche aber nur eine sehr langsame ist, so daß die Abscheidung des Carmins stets eine geraume Zeit erfordert. Die Ursachen dieser langsamen Carminabsonderung sind indessen noch nicht ermittelt, ebensowenig die Beschaffenheit des stickstoffhaltigen Körpers, der dem Carmin anhängt, welcher wahrscheinlich eine Oxydation erfährt, welche ihn zum Gerinnen geeignet macht.

Im Allgemeinen ist das Verfahren, den Carmin herzustellen, folgendes:

In einem kupfernen, blank gescheuerten, mit Regenwasser ausgespülten Kessel wird die Cochenille mit dem 20—24fachen ihres Gewichtes an Regenwasser mehrere Stunden gekocht, die kochende Flüssigkeit durch Absetzen, besser aber durch rasches Filtriren durch dichte Leinwand in Glasgefäße rein erhalten, und dann im rein gemachten Kessel wieder erwärmt. Darauf wird sie in eine Porzellanschaale ausgegossen, der Zusatz hinzugegeben und nun auf Tellern vor Staub geschützt stehen gelassen, wo sich in einigen Wochen mit oder ohne Bildung einer Haut der Carmin absetzt, der dann nach vorsichtigem Abziehen einer vorhandenen Haut und Abgießen der Flüssigkeit, die durch Neigen der Teller wegläuft, abgenommen, mit einer Feder auf Papier gebracht und getrocknet wird.

Als Zusätze können angewendet werden: einige Tropfen Salzsäure bis zur Hervorrufung einer hochrothen Färbung. Oxalsaures Kali oder Sauerkleesalz, doppelt oxalsaures Kali, weinsteinsaures Kali, doppelt weinsteinsaures Kali oder Weinstein mit Zinnsalz zugleich, Alaun, der vollständig eisenfrei sein muß, Quecksilberchlorid, salpetersaures Quecksilberoxyd.

Von diesen Zusätzen werden einige auch wohl der Flüssigkeit schon beigegeben, wenn sie noch über der Cochenille steht und damit noch einige Zeit gekocht, ehe man filtrirt. Dieß dürfen jedoch nur diejenigen Stoffe sein, die auf das Kupfergefäß nicht einwirken, als oxalsaures und weinsteinsaures Kali, Alaun und Weinstein, und welche sonst auch mit Pflanzenstoffen sich nicht vereinigen.

Werden diesen Dekocten oder versetzten Dekocten nachher noch in geringen Mengen Lösungen solcher Stoffe zugesetzt, welche einen Niederschlag mit dem schon gelösten Salze hervorbringen, so fällt der Farbstoff alsbald damit nieder, aber der Niederschlag ist kein eigentlicher Carmin mehr, obgleich seine Eigenschaften, seine Lebhaftigkeit und sein Feuer ihm nahe oder gleichstehen können und auch er als Carmin in den Handel gebracht werden kann. Solche Niederschläge entstehen namentlich in den mit den letztgenannten Salzen bewirkten Abkochungen bei Zusatz von Zinnsalz, Zinnchlorür, oder

Chlorid; bei Zusatz von Eiweiß, welches durch die sauren Salze coagulirt wird; letztere Carmine erhalten aber, wenn gleich sie gut gefärbt sind, Eigenschaften, welche ihnen bei ihrer Anwendung sehr hinderlich sind.

Die Carminlacke, das ächte Cochenilleroth, werden auf ähnliche Weise bereitet, wie die letzthin erwähnten Carmine. Wird nämlich zur Abkochung der Cochenille eine größere Menge des Salzes gesetzt oder auch nach der Abkochung dem reinen Dekocte erst zugefügt, dann erst das den Niederschlag verursachende Salz gleichfalls in größerer Quantität, so wird der Farbstoff wie vorhin gefällt, aber er ist mit dem weißen Niederschlag verdünnt. Es kommt auf die angewendeten Salze und ihre saure oder alkalische Reaction nach der Fällung an, welche Nuance von Roth der Lack erhält, während die Tiefe der Farbe davon abhängt, wieviel des weißen Niederschlags neben dem Farbstoff gefällt worden ist.

Die Abkochung mit Alaun und die nachherige Fällung mit Ammoniak, ohne daß dabei der Alaun vollständig zersetzt wird, gibt Lacke, welche die Carminfarbe beibehalten; bei Ueberschuß von Ammoniak werden sie purpurfarbig. Bei Zusatz von Zinnchlorür und Chlorid, sowie bei Zusatz von Quecksilberoxydulsalzen bleibt die Farbe hochroth auch bei ihrem Ueberschuß. Auch durch Kalk kann gefällt werden, um bei Anwendung von Alaun purpurfarbene Lacke zu erhalten.

Die Güte dieser Lacke und der Carmine untereinander vergleicht man hinsichtlich ihrer Deckkraft wie bei den übrigen rothen Lacke durch Zusammenreiben mit Weiß. Die Carmine oder ihr Farbstoff lösen sich in Ammoniak durch längere Digestion in gelinder Wärme und bilden damit eine schöne rothe Flüssigkeit; auch in Alkohol lösen sie sich zum Theil. Mit Essigsäure, und aus der Lösung in Alkohol mit Aether, kann man den Farbstoff wieder fällen. Aus dem Rückstande von einer solchen Lösung, die auch als rothe Tinte und selbst als Wasserfarbe anwendbar ist, kann man auf die Natur des Fällungsmittels, und aus der Menge auf die Güte des Carmins schließen. Der Carmin wird übrigens, sowie die Cochenille-Lacke, als Wasser- und Oelfarbe nur zu feineren Malereien verwendet.

2) Gummilack, Carmine und Lacke.

Wenn die Preise günstig sind, so lassen sich aus dem Gummilack, dem Lac-Lac und **Lacdye** Farben darstellen, die den Produkten aus der Cochenille wenig nachgeben. Dazu werden jetzt meistens nur der Lac-Lac und **Lacdye**, nicht aber der Gummilack angewendet, weil durch die Extraction des Farbstoffs aus der Menge Harz, die ihn dort einschließt, derselbe nur umständlich

zu gewinnen ist. Die beiden letzteren Produkte, welche sich nur durch ihren Reichthum an Farbstoff von einander unterscheiden, erleiden zur Extraction desselben eine gleiche Behandlung, die darin besteht, daß man sie aufs Feinste pulverisirt und das erhaltene Pulver mit Salzsäure oder auch salzsaurem Zinnoxydul digerirt, welche die Thonerde und mit ihr den Farbstoff auflösen und das Harz zurücklassen, das durch Absetzen und Filtriren von der Flüssigkeit nun getrennt werden kann. Man kann nun aus den filtrirten Lösungen durch Zusatz von Ammoniak oder kohlensaurem Alkali, dunklere, intensivere, carminähnlichere oder hellere Lacke fällen, wie es beliebt, je nach der Menge Alkali, die man zusetzt, wodurch mehr oder weniger Thonerde oder Zinnoxydul gefällt wird; oder man kann selbst noch Alaun oder Zinnsalz oder beide vor der Fällung mit kohlensaurem Alkali zufügen, wenn der Lack sehr hell sein soll.

f) Vom Safflorroth.

Die getrockneten Blumenblätter einer Distelart, Carthamus tinctoria, welche in Aegypten und Ostindien wild vorkommt und in Europa und in Südamerika cultivirt wird, kommen als Safflor im Handel vor. Sie enthalten einen rothen Farbstoff, dessen Menge je nach der Abkunft und dem Alter der Blumenblätter verschieden ist. Derselbe ist von einer ausgezeichneten Schönheit, aber leider von einer so großen Vergänglichkeit, daß er zur Herstellung von Farben für die eigentliche Malerei nicht gebraucht werden kann. Indessen kommt der Farbstoff demohngeachtet doch im Handel vor und zwar 1) als Carthamin, in dünnen Lagen auf Papier aufgestrichen, wo er eine grünlich metallglänzende Schicht bildet. In dieser Form dient er als Schminke, zu welcher kein anderer Farbstoff gleich passend ist; fährt man nämlich nur mit einem feuchten Finger oder einem Pinsel über die grüne Schicht, so löst sich sogleich ein wenig des Farbstoffs, der in sehr dünner Lage eine prachtvolle rosenrothe Farbe hat. Dann 2) als Safflorextract, eine dünne, nach Schwefelwasserstoff riechende, dunkelrothe Flüssigkeit, in welcher der Farbstoff gelöst enthalten ist. Diese Flüssigkeit dient gleichfalls zur Bereitung einer andern Art Schminke und zum Färben. Außer dem rothen Farbstoff enthält der Safflor noch einen gelben, doch ist es nicht schwer, den letztern, der nicht gebraucht wird und in viel größerer Menge vorhanden ist, davon zu trennen, weil sie zwei ganz entgegengesetzte Eigenschaften besitzen, indem nämlich der gelbe Farbstoff in säuerlichem Wasser löslich ist, der rothe aber nicht. Dagegen ist der rothe Farbstoff in Alkalien und alkalischen Salzen leicht löslich.

Das Carthamin stellt man rein auf folgende Weise dar:

Den Safflor, wie er im Handel vorkommt, bindet man in dünne leinene Säcke und wäscht ihn dann 3—4mal in Fluß- oder Brunnenwasser aus, dem etwas weniges Essig zugesetzt worden ist. Dadurch entfernt man den gelben Farbstoff. Es ist gut, wenn das Auswaschen jedesmal erst dann vorgenommen wird, nachdem die Blumen einige Stunden in dem Wasser eingeweicht sind, in welchem die Waschung erfolgen soll, was durch starkes Kneten und Bearbeiten der Säcke geschieht, in denen der Safflor enthalten ist. Jedenfalls muß das letzte Waschwasser ungefärbt bleiben, sonst muß das Waschen noch einmal auf dieselbe Weise wiederholt werden, bis dieser Fall eintritt.

Man bereitet sich dann eine Lösung von krystallisirtem kohlensaurem Natron, welche etwa $^1/_2$ % des festen Salzes enthält, und entleert die Säcke in diese Lösung, in welcher der Safflor seinen Farbstoff rasch abgibt. Ein kleiner Zusatz von Schwefelnatrium ist gut, um den Einfluß der Luft auf den Farbstoff zu verhüten. Man läßt einige Stunden unter Bedeckung ohne alle Erwärmung kalt maceriren, seiht dann die rothgefärbte Flüssigkeit ab, preßt die Blumen aus, um alle Flüssigkeit zu erhalten, und wirft sie dann weg.

In die Brühe bringt man nun einen Flock gebleichter und sehr rein gewaschener Baumwolle, zerrührt sie in der Flüssigkeit und setzt nun sehr vorsichtig verdünnte Salpetersäure, Essigsäure oder Citronensäure hinzu, bis die Flüssigkeit säuerlich reagirt und entfärbt ist. Die hineingeweichte Baumwolle nimmt bei dieser Gelegenheit allen Farbstoff auf und färbt sich prachtvoll rosenroth, mehr oder minder dunkel, je nach der Menge der hineingelegten Baumwolle und der Güte des Safflors. Letztere kann man bei dieser Gelegenheit vergleichsweise prüfen; denn verwendet man zwei gleiche Gewichtsquantitäten Safflor und gleiche Gewichtsquantitäten Baumwolle, so zeigt sich die vom besten Safflor am intensivsten und dunkelsten gefärbt. Die gefärbte Baumwolle wird aus der Flüssigkeit genommen, ausgewunden oder gepreßt und dann einigemale in Wasser gewaschen, dem kleine Quantitäten von Citronensäure, z. B. einige Tropfen, zugesetzt worden sind. Man hat nun in der Baumwolle den reinen Farbstoff.

Bringt man nun dieselbe wieder in eine kleinere Quantität einer solchen Sodalösung, wie sie zum Ausziehen des Farbstoffes aus den Blumen angewendet worden ist, so wird sie wieder entfärbt und man erhält nun wieder allen Farbstoff in Auflösung. Man filtrirt ihn von der Baumwolle ab, wäscht mit Wasser nach und vereinigt die Waschwasser mit der Lösung. Aus dieser fällt man nun das Carthamin durch Zusatz von Citronensäure, von der man jedoch nicht mehr zusetzt, als nöthig ist, allen Farbstoff abzuscheiden, der sich dann nach und nach absetzt. Man gießt und filtrirt die Flüssigkeit vom

Niederschlage ab, wäscht mit Wasser aus, dem einige Tropfen Citronensäure zugesetzt sind und ganz zuletzt noch mit reinem Wasser. Er wird dann in dünnen Lagen auf Kartenpapier gestrichen oder auf kleine Teller, wo er dann mit den angegebenen Eigenschaften auftrocknet. Das Trocknen muß im Schatten ohne Einfluß alkalischer oder saurer Dämpfe geschehen, welche, wie auch das Licht, die Farbe leicht zerstören.

Um das Carthaminextract darzustellen, löst man den gewaschenen Niederschlag in sehr wenig kohlensaurem Ammoniak auf, dem Schwefelwasserstoff-Ammoniak in geringer Menge zugefügt worden ist und verwahrt die Lösung in zugestöpselten Flaschen im Dunkeln.

Ordinäre Schminke wird auf die Weise daraus hergestellt, daß man feingemahlenen Talk mit der Tinktur mischt, dann etwas Citronensäure zufügt, wodurch das Carthamin sich mit dem Talk recht innig mischt. Nach dem Auswaschen mit Wasser wird der Teig auf Schminketellerchen ausgebreitet, ebengeklopft und im Dunkeln getrocknet.

IV. Grüne Lackfarbstoffe und grüne Lacke.

Während die Natur uns mit einigen blauen und mit einer Anzahl rother und gelber Farbstoffe beschenkt hat, von denen schon die Rede gewesen, so ist sie dagegen mit der Zubereitung grüner Farbstoffe ganz spärlich gewesen, und wir finden keinen einzigen, von dem es möglich wäre, zur Bereitung von Farben eine Anwendung zu machen. Aber glücklicherweise können wir diese Farbe durch Mischen von Blau und Gelb hervorbringen, was nicht auf gleiche Weise mit andern Farben geschehen kann.

Als Blau zur Hervorbringung der grünen Lacke muß stets der Indigcarmin dienen; als Gelb kann jeder rein gelbe Lack angewendet werden, und es hat keine Schwierigkeit, durch Mischen jede einzelne Nuance von Grün, von Blaugrün bis Gelbgrün auf diesem Wege herzustellen, welche um so schöner und feuriger werden wird, je reiner und feuriger der zum Mischen angewendete gelbe Lack ist. Auch Pariserblau kann zur Darstellung der grünen Lacke angewendet werden, wodurch sie jedoch an ihrer Durchsichtigkeit einbüßen. Ebenso werden Oelgrüne zuweilen von Malern selbst hergestellt, indem sie Pariserblau, Berliner- oder Mineralblau mit gelben Lacken, Schüttgelb 2c. mischen. Diese Grüne haben freilich dann nur eine geringe Haltbarkeit, weil nicht allein der blaue, sondern auch der gelbe Farbstoff, wie bei jedem einzelnen schon angegeben worden ist, durch das Licht gebleicht wird.

V. Braune und schwarze Lackfarbstoffe und braune und schwarze Lacke.

Keiner der im Pflanzenreiche in nicht geringer Menge vorkommenden Farbstoffe, welche mit verschiedenen Auflösungen metallischer Oxyde einen schwarzen bis blauen oder schwarzen bis braunen Niederschlag hervorbringen und die meistens alle einen der Gerbsäure in den Galläpfeln ähnlichen Charakter haben, wird gegenwärtig zur Darstellung von Lacken verwendet, weil ein lasirendes Schwarz nicht besser wirkt, als eine graue Farbe und braune Farben von ausgezeichneter Schönheit, selbst solche die lasiren, wie Mahagonilack, im Mineralreiche vorkommen. Ich übergehe daher ganz und gar die mögliche Darstellung dieser Lackfarben als völlig nutzlose Dinge, obgleich dieselben in manchen Schriften über Farbenbereitung angegeben worden sind.

Vierter Theil.

Von den verschiedenen Arten, die Farben zu verwenden.

A. Zum Malen, Anstreichen 2c.

In den vorhergehenden Theilen wurde kurz auf die Verwendung der Farben insofern hingedeutet, als angegeben wurde, ob eine Farbe als Wasser-, Oel- oder Kalkfarbe brauchbar wäre. Damit will nichts anderes gesagt sein, als daß die Farbe für die Zwecke des Malens in wasserhaltigen Flüssigkeiten aufgestrichen werden könne, oder daß dieß auch der Fall in Oel sei, oder daß die Farbe, ohne nachtheilige Veränderungen zu erfahren, auf frischen Kalkwänden als Wasserfarbe gebraucht oder mit Kalkmilch als Bindemittel vermischt werden könne, und ob dieß nur auf eine oder alle drei Weisen geschehen könne. Manchen Farben gibt nur ihr günstiges Verhalten in dieser Beziehung einen größern Werth als die andern erlangt haben, deren Intensität und Nuance viel ausgezeichneter ist.

Wie dem auch sei, so kann keine der zahlreichen Farben, welche die Fabriken liefern und die im Handel vorkommen, so wie sie sind, gebraucht werden. Wie sie auch für das Gefühl fein pulverisirt, gesiebt 2c. sein mögen, so ist man doch noch genöthigt, sie weiter zu zerreiben und natürlich um so mehr, wenn dieselben eine stückige Beschaffenheit haben und je feiner die Malerei ist, die damit ausgeführt werden soll, oder je mehr sich die Arbeit von der Anstreicherei im eigentlichen Sinne entfernt und sich der Malerkunst nähert. Mit der nöthigen Theilbarkeit und dem Widerstand der Farbe gegen dieselbe wächst die Mühe desjenigen, der sie verarbeitet. Sie kann zu einer ebensogroßen Ausgabe führen, als die Farbe kostet und daher ist es schon der Mühe werth, der Sache einen eigenen Theil zu widmen, der

sowohl dem Fabrikanten als dem Consumenten Belehrungen in dieser Beziehung geben wird.

Was den Producenten von solchen Erdfarben betrifft, welche in dem Farbenhandel vorkommen, so benennt er gewöhnlich eine Sorte seiner Waare mit geschlemmt, von geschlemmter Kreide an, bis zu geschlemmtem Umbra, Thon ꝛc. Diese geschlemmten Waaren kommen aber demohngeachtet in zweierlei Formen vor, nämlich in Stücken, die hart sind, oder in leicht zerbrechlichen Stücken, die so lose sind, daß dieselben durch den leisen Druck eines Fingers in Pulver zerfallen. An beiden Zuständen ist jedoch der Fabrikant gewöhnlich ganz unschuldig, weil die geschlemmte Waare von selbst hart wird oder weich bleibt. Wenn bei weicher geschlemmter Waare unter dem Drucke des empfindlichen Theiles des Streichfingers sich keine harte Körperchen zeigen, welche gewöhnlich von Sandkörnern herrühren, oder sie zwischen die Zähne genommen nicht kreischt wie Sand, so ist das Schlemmen mit einiger Sorgfalt ausgeführt worden, und die Waare taugt zu gewöhnlichem Anstrich und zur Decorationsmalerei wie sie ist. Sind aber Sandkörner auf die angeführte Weise darin zu finden, so taugt sie nicht für eine etwas gute Arbeit, ohne entweder ein mühevolles Zerreiben dieser Theilchen zu erheischen oder eine Verarbeitung, welche unangenehm ist und eine geradezu wiederholte Schlemmung ausmacht. Diese Umarbeitung wäre mühevoller, wenn die Farbe in Oel gebraucht werden sollte, denn dann kommt noch zur Arbeit des Schlemmens das nachherige Trocknen.

Die Farbe ist nämlich, um sie nochmals zu schlemmen, in ziemlich viel Wasser — je nach dem Maßstabe, in dem man die Arbeit ausführen will — in Kübeln, Gläsern, Fässern, Standen, noch einmal aufzurühren und zu zertheilen. In dem Zustande einer dünnen gefärbten Milch, den man ihr gegeben hat, setzen sich gröbere Körner, Sand ꝛc. bald zu Boden, während der fein vertheilte und vertheilbare Farbstoff im Wasser suspendirt bleibt. Man schöpft nun, oder gießt diesen letzteren mit dem Wasser in ein anderes Gefäß ab, rührt den Rückstand wiederholt auf, schöpft den suspendirten Farbstoff nach einiger Zeit wieder ab und wiederholt diese Arbeit, bis der Rückstand fast nichts mehr enthält, was suspendirt bleibt. Es bleiben dann die unzertheilbaren Körper als Bodensatz zurück. Der Farbstoff, der mit dem Wasser abgeschöpft worden ist, setzt sich nach einiger Zeit ebenfalls auf den Boden des Gefäßes. Man zieht dann das Wasser davon ab, den zurückbleibenden Teig kann man nun auf Tücher zum Abtropfen bringen, wenn er steifer werden soll und ihn hernach, wenn er steif geworden ist, auf Brettern trocknen, wenn er trocken werden soll, oder ihn bei der Arbeit in Wasser als Wasserfarbe auch sogleich benutzen.

Diese Arbeit hätte der Producent der Waare billiger und gewöhnlich bequemer und vortheilhafter vornehmen können, als der Consument; dieß muß allerdings die Rechnung zeigen. Ist nämlich der Rückstand Sand oder ein Körper gewesen, der dem Consumenten keine Verwendung gestattet, so hat er gewöhnlich doch dafür Frachten, etwa Zölle u. s. w. bezahlt. Ist es aber Farbstoff in Körnern von derselben Art, so kommt ihm dieser Theil wegen dessen nöthiger Zertheilung durch Zerreiben oder Mahlen theurer als der übrige Theil. Sicherlich erwirbt sich derjenige Fabrikant den größeren Absatz, der diese Arbeit, wenn doch geschlemmt wird, mit Genauigkeit ausführen läßt und der Maler gewinnt, wenn er nur Waaren kauft, bei denen er dieselbe nicht anzuwenden braucht.

Fein geschlemmte oder nachträglich mit Genauigkeit geschlemmte Erdfarben bieten dem Zerreiben in Oel auf irgend eine Weise keine Schwierigkeit. Doch ist selbst dann noch, wenn das Schlemmen auch gut erfolgt ist, ein Unterschied in der Vertheilbarkeit der Farbe. Dasjenige, was sich beim Schlemmen und Absetzen zu oberst befindet, ist immer feiner, als was sich näher zum Boden begibt. Man kann deßhalb durch zweckmäßig getheiltes Abschöpfen die Farben von verschiedener Feinheit erhalten, wovon die feinsten zweckmäßig zu solchen Verwendungen bei Seite gethan werden, wo diese feine Zertheilung nöthig ist. Wenn der Consument jedoch im Falle ist, feinere vertheilbarere Waare für denselben Preis zu erhalten, muß er sie stets vorziehen, auch wenn diese Zertheilbarkeit zur Erreichung seines Zweckes bei der Arbeit nicht einmal nothwendig wäre. Denn bei einer Farbe, welche einen Grund decken soll und deckt, thut es vielleicht schon eine halb so dicke Schicht in feinen Theilchen, als sonst in gröbern erforderlich wäre; er erspart also dabei offenbar an Material, was bei Farben von einigem Werthe von Belang ist; namentlich bei gewöhnlichen Arbeiten, wo viel Farbe aufgeht, dagegen die Kunst weniger in Frage kommt.

Wenn die Erdfarben einigermaßen gut geschlemmt sind, so taugen sie zum gewöhnlichen Wandanstrich in Wasser und zur Tapetendruckerei, so wie sie sind, auch selbst wenn sie Sand enthalten, der dann bei der Arbeit unten im Arbeitsgefäß zurückbleibt oder auch bei der Verarbeitung mitfolgt. Deßwegen achten diese Consumenten weniger auf diesen Gehalt. Aber sie stehen demohngeachtet auf dieselbe Weise in einem Nachtheile; denn hätten sie statt Sandkörnern rc. vertheilbare Farbe gehabt, so hätten sie jedenfalls damit weiter gereicht.

Sollen die Farben in Oel zerrieben werden, so sind die festen Körper von viel größerem Nachtheile als sonst und hier bringt das Schlemmen den meisten Vortheil. Gut geschlemmte Farben von erreichbarer Feinheit, welche

nicht zu harten Stücken zusammentrocknen, lassen sich mit dem Oele beinahe blos aufrühren, um vertheilbar zu sein; bei nothwendig großer Feinheit müssen sie freilich noch zerrieben werden.

Was die Erdfarben betrifft, die in harten Stücken vorkommen, so können sie dieselben Eigenschaften besitzen, wie die vorigen, d. h. sie können fein oder nachlässig oder auch nicht geschlemmt sein. Hierzu kommt aber noch, daß sie zusammenhängen, so daß sie gewöhnlich nur mit dem Fingernagel oder einem Instrument zerdrückt werden können. Oder sie werden auch pulverisirt geliefert, enthalten aber doch Theile, die nicht mit dem Hauttheile des Streichfingers zerdrückt werden können. Untereinander unterscheiden sie sich noch dadurch, daß die eine Farbe sich in Wasser aufweicht und zu einem leichten Teig suspendirt, wie grüne Erde, die andere aber nicht; oder wenn sie gepulvert ist, so setzen sich beim Anmachen in Wasser doch Theile daraus ab, welche körnig bleiben und sich nicht zertheilen wie die Oelschwarze, welche von Saafeld aus gewöhnlich in den Handel kommen. Beide lassen sich dann durch Einweichen in Wasser ebenso schlemmen, wie vorhin von den andern Erdfarben gesagt worden ist, aber die erweichbaren, welche mit Wasser einen Teig bilden, trocknen dann, wenn man sie trocken haben will, wieder zu einer ebenso harten Masse, wie sie vorher gebildet haben; dagegen behalten dann die nicht erweichbaren feinen Theile eine pulverige Gestalt. Man hat nun durch das Zurückbleiben eines Theils des Farbstoffs in schwer verwendbarer Weise einen Nachtheil, während die Verwendung ganz dieselbe bleibt. Die beim Trocknen wieder hart werdenden Farben lassen sich allerdings auch als Wasserfarben wie jene, in noch nassem und zertheiltem Zustande anwenden, aber als Oelfarben sind sie höchst unbequem. Ihr Zerreiben in Oel auf gewöhnliche Weise ist mühsam und kann nur dann zu einer gewissen Feinheit unter einiger Erleichterung der Arbeit geschehen, wenn sie erst trocken noch einmal in ein sehr feines Pulver verwandelt werden, wie nachher von andern Farben gleichfalls angeführt werden wird.

Die durch Kunst hergestellten Mineralfarben haben in nur wenigen Fällen die Eigenschaft, ein feines Pulver zu bilden, das beim Zerreiben in Oel nur einen geringen Widerstand leistet und sich in Wasser zu einem Teige aufweicht. Vielmehr haben sie durchgängig einen großen Zusammenhang, sind spröde, weichen sich nicht in Wasser wieder auf, obgleich sie bei ihrer Bereitung durch Niederschlagung aus wässerigen Lösungen immer eine so große Zertheilung erhalten, wie nicht einmal den aufs feinste geschlemmten Erdfarben zukommt. Solche, harte nicht erweichbare Farben können, ob sie in Wasser oder in Oel gebraucht werden sollen, nicht blos geschlemmt werden, denn man erhält dabei wenig feine

Farbe, sondern man muß sie entweder in Wasser oder Oel mahlen oder zerreiben, was fast immer recht mühsam oder kostspielig ist. Wenn sie in Wasser gebraucht werden sollen, dann erst hat der Consument einen nicht geringen Vortheil davon, sie selbst zu bereiten, denn er erhält sie in dem höchst vertheilbaren Zustande ohne Mühe und kann sie, ohne sie trocknen zu lassen, mit den bindenden Zusätzen mischen, mit denen er sie verarbeiten will.

Sollen solche stückige Farben, welche sich nicht erweichen und auch nicht schlemmen lassen, in Oel angerieben werden, so ist der Weg, den Fabriken, welche im Größern arbeiten, einschlagen können, leichter, als der des Malers. Dieser zerreibt die Farbe erst trocken zu einem feinen Pulver, dann in Oel, was er zuweilen auch durch Maschinen bewerkstelligt. Die im Großen arbeitenden Fabriken dagegen mahlen oder stoßen die trockne Farbe erst zu Pulver und sieben sie mittelst Siebvorrichtungen so fein, daß nur noch eine Zertheilung in Oel oder Wasser nöthig ist und das Zerreiben nur noch angewendet wird, um die Mischung gleichförmig zu machen.

Es wurde bei Bleiweiß erwähnt, daß der fein zertheilte wasserhaltige Brei dieser Farbe, mit Leinöl zusammengebracht, das Wasser ausscheide, und das Leinöl an dessen Stelle trete, was dem Bleiweißfabrikanten zu einer großen Bequemlichkeit dient, das Bleiweiß in Oel angerieben zu liefern. Es wäre bei andern Farben aus diesem Grunde sehr wünschenswerth, ebenso verfahren zu können, weil die Farben dann durch Schlemmen oder Mahlen mit Wasser, wozu nur eine Handmühle nöthig wäre, erst zur nöthigen Feinheit gebracht und dann, ohne sie zu trocknen, in Oel angemacht werden könnten, um sie von vorneherein so fein zu erhalten, wie man sie durch trocknes Anmachen der gesiebten Farbe nicht bekommen kann; allein keine Farbe außer dem Bleiweiß scheidet durch den Firniß das Wasser ab, vielmehr bilden sie mit Wasser und Oel blos eine Emulsion, welche auf mechanischem Wege keine Trennung zuläßt. Demohngeachtet habe ich gefunden, daß es möglich ist, auf demselben Wege, doch nicht so direkt, zu in Oel angemachten sehr fein zertheilten Farben zu gelangen. Hierzu können alle mineralischen, naß sehr fein vertheilten Niederschläge und geschlemmten Farben gebraucht werden, diejenigen natürlich mit dem allergrößten Vortheile, welche beim Trocknen hart werden, und welche, um sie in Oel auf gewöhnliche Weise gebrauchen zu können, erst trocken pulverisirt, dann mit Oel angerieben werden müßten. Wenn man nämlich die Niederschläge oder die nassen Farben als feinen steifen Brei durch Absetzen oder Filtriren erhalten hat, berechnet man ihren Wassergehalt und setzt der trocken gefundenen, d. h. berechneten Farbenquantität so viel Oel oder Firniß zu, als man weiß, daß zur Bildung

eines Oelteiges mit der trockenen Farbe nöthig gewesen wäre; hernach rührt man die Masse tüchtig durcheinander, bis sie gleichmäßig erscheint. Man bringt sie nun in eine kupferne oder eiserne Pfanne, im Kleinen in Porzellanschaalen und verdampft das Wasser bei gelinder Wärme. Wenn die Farbe eine gleichmäßige Consistenz angenommen hat, keine Wasserdämpfe mehr entweichen läßt oder der Teig in den Pfannen heißer wird als 100°, oder sie sich in Terpentinöl ohne Schwierigkeit klumpenlos zertheilen läßt, dann ist die Farbe brauchbar, und soll sie zur feinsten Oelmalerei gebraucht werden, so kann nun das Reiben mit dem Läufer noch nachfolgen.

Ueber die Maschinen zum Zerreiben der Farben in Wasser und Oel will ich nur folgendes anführen: Als Farbmühle im Großen gebraucht man im Allgemeinen ganz dieselbe Einrichtung, welche zum Mahlen des Bleiweißes angegeben worden ist, nämlich durch Wasser-, Dampf- oder Thierkraft getriebene nasse Mühlen; im Kleinen kann man ganz dieselbe Einrichtung in kleinerem Maßstabe mit nur einem kleinern stellbaren Läufer anwenden, dessen Mühleisen mit einer Kurbel umgedreht werden kann. Oder man kann sich ganz derselben Einrichtung bedienen, welche die Töpfer zum Mahlen ihrer Glasur anwenden, unter Benutzung passender härterer Steine.

Maschinen zum Abreiben in Oel sind außer dem alten Reibsteine, an welchem jeder noch jetzt lebende Maler ja seine Kunst zu lernen angefangen hat, sehr wenige völlig brauchbar befunden worden oder vielleicht gar keine, wenn es sich um ein sehr zartes Zerreiben handelt. Auch bin ich überzeugt, daß jeder Farbenconsument, welchem der Reibstein nicht genug zerriebene Farbe liefert oder zu theure Waare gab, sich nach solchen Maschinen umgesehen und sogar einige von denen probirt hat, die in mechanischen Werkstätten angefertigt und ausgeboten worden. Ich selbst habe gleichfalls Versuche mit verschiedenen Maschinen gemacht. Es ist wohl richtig, daß viele derselben gute Dienste thun und zum gewöhnlichen Anstriche fein genug reiben, aber niemals reiben dieselben fein genug, oder höchstens erst durch noch größere Kraftverschwendung als bei dem Reibsteine, wenn man Farben anwenden wollte, welche nicht erst fein pulverisirt und gesiebt worden sind, und denen nicht schon alle körnige Beschaffenheit genommen worden ist. So wird man darauf sandigen Ocker nie so weit zerrieben erhalten, daß man das sandige nicht mehr sollte erkennen können, obgleich sie im Stande sind, pulveriges Bleiweiß, das an sich nicht hart ist, sehr zart zu liefern und also in gewissen Fällen brauchbar sind. Unter den mir vorgekommenen Maschinen ist die amerikanische die beste, welche gegenwärtig auch allgemein in den Seestädten bei Farbhändlern und Malern anzutreffen

ist, ich beschreibe sie daher nicht und mache blos darauf aufmerksam. Sie leistet bei weniger Kraft, die man an einer Kurbel ausübt, sehr viel, liefert aber die Farbe sehr dünn, so daß sich das zerriebene Produkt blos für den Consumenten eignet, nicht aber als Handelswaare, an der man eine butterartige Consistenz liebt.

Für die Darstellung der Farben in diesem letzteren Zustande, wobei auch ein sehr gutes Feinreiben erfolgt, wendet man nur feingesiebte Farben an, die man mit dem Oel oder Firniß zu einem dicken Teige anmacht. Man zerreibt sie am besten in folgender Maschine, die ich ohne Zeichnung beschreibe. Man denke sich einen größern Malerreibstein von Marmor oder Granit von der Form eines Kegels. Derselbe sei von seiner Basis an, an der ganzen Peripherie mit einem Schneckengang versehen, der bis nach der Spitze des Kegels geht, aber succesive enger und enger wird, bis er verschwindet. Wenn dieser Kegel ein von der Basis nach der Spitze in ihm steckendes Mühleisen bekommt, in welches die Triebkraft eines Rades oder einer Kurbel transmittirt wird, so dreht sich derselbe vertikal um, mit seiner Spitze nach unten gerichtet. Wenn man nun diesen Kegel in einer ebenso geformten Vertiefung eines passenden Steines von demselben harten Materiale, welche sich an der Spitze des Kegels öffnet, in der Richtung herumlaufen läßt, daß die Richtung der Kreisbewegung des Kegels und die, nach welcher die Schraube fällt, zusammentreffen, so schafft die Schraube die oben auf den Kegel gelegten weichen Farben bei der Umdrehung zwischen die beiden Steinflächen, durch welche sie feingerieben, unten ausgedrückt werden. Während der Kegel oben in einem Gestell fest sitzend sich um seine Achse dreht, bringt man am untern Steine, in dem er läuft, die Vorrichtung an, daß er auf einem Gestelle etwas gehoben und gesenkt werden kann und daß man unter demselben dasjenige Gefäß anbringen kann, was zur Aufnahme der geriebenen Farbe, die an dem Ende des Kegels hervorkommt, angewendet werden soll. Diese Maschine paßt am besten für Farbenfabriken, welche die Farben in Butterconsistenz in Oel abgerieben liefern. Sie ist sehr leicht auf dieselbe Weise anzubringen und in Bewegung zu setzen, wie die Läufer der Farbenmühlen; ja der Mechanismus kann ganz derselbe sein. Daß die Fabrikanten sich noch besser des Verfahrens bedienen können, das ich vorgeschlagen habe, um nasse Farben in Oel feinvertheilt zu erhalten, versteht sich von selbst, denn sie haben immer Gelegenheit, dieselben in solchem feinvertheilten Zustande durch Niederschlagung zu gewinnen, oder auf den Farbmühlen durch Mahlen mit Wasser zu erzeugen, wie es zur Herstellung geriebener Farben nöthig ist.

Bei den Lackfarben gelten alle die Umstände, die ich bei den mineralischen Farben angeführt habe, hinsichtlich ihrer körperlichen Beschaffenheit in

Bezug auf Anwendung zu Oel- und Wasserfarben. Bei ihrer Anwendung in Oel auf die eben nocheinmal erwähnte Weise aus nassem feinvertheiltem Brei, dessen Gewinnung der des Breies von nassen Mineralfarben, wie man bei ihrer Bereitung gesehen hat, gleich ist, und der ebenso von Niederschlägen herkommt, gehört nur die Vorsicht, daß die Verdampfung des Wassers recht langsam erfolge, damit die Lacke nicht Temperaturen annehmen, bei denen sie zerstört werden. Uebrigens ist ihr Zerreiben gewöhnlich nicht so schwierig, da ihr Zusammenhang nicht groß ist, selbst dann nicht, wenn sie Stücke ausmachen, die einen glänzenden Bruch haben, was bei Mineralfarben stets ein Zeichen eines sehr großen Widerstandes gegen das Zerreiben ist.

Wenn die Farben in Wasser einen teigartigen Zustand besitzen oder von etwas dünnerer als Butterconsistenz sind, so sind sie, mag diese Consistenz durch Filtriren nach dem Niederschlagen, oder Absetzen, oder Absetzen und Filtriren nach dem Schlemmen oder nach dem nassen Mahlen erreicht worden sein, für den Maler als Wasserfarbe, für Tüncher, Tapetenfabrikanten ꝛc. brauchbar. Diese Consumenten setzen denselben nun solche flüssige oder feste und flüssige Materien zu, welche als Bindemittel zwischen der Farbe und dem Gegenstande dienen, auf welchem sie aufgetragen werden soll. Solche Bindemittel sind Leimwasser, Gummi, Stärkekleister, Milch und Kalkmilch bei Kalkfarben u. s. w. Die Anstriche von Kalk und Kalkmilch sind an sich selbst auf Mauern und Steinwänden ziemlich haltbar. Die Leimfarben halten gewöhnlich auf Holzwerk nur dann, wenn erst mit Oel bemalt gewesen ist und auf Kalkwänden oder Steinen ebenfalls nur dann, wenn dieselben erst einen Firnißanstrich erhalten haben; so halten auch auf Holzwänden gekleisterte Tapeten nicht, wenn erstere nicht erst einen Firnißanstrich bekommen haben, sondern blättern sich ab. Die Wasser- und Kalkfarben sind als Anstrichfarben innerhalb der Wohnungen an Stellen, wo sie nie naß werden, sehr brauchbar, und daselbst ist auch ihre größte Verwendung in der Hand des Malers oder Anstreichers.

Wenn die Farben auf die angeführte Art in Oel abgerieben worden sind, entweder durch die Fabrikanten oder durch die Maler selbst, so sind sie zwar immer als Anstrichfarben tauglich, dieses begehrt man wenigstens, aber nicht immer zur Ausführung feiner Malereien. Dazu reibt sie der Maler selbst noch feiner und es ist dieß um so mehr möglich, da dazu nicht soviel Farbe aufgehen, als Kunst angewendet werden soll. Wie aber dieselben auch verwendet werden sollen, so begehrt man von ihnen, daß sie rasch trocknen. Hierzu kann der Farbenfabrikant nichts beitragen, indem die Eigenschaften der Körper sich nicht verändern lassen, ohne sie selbst zu verändern,

wodurch aber die Farben aufhören würden, Farben zu sein. Auch ist in der That der Unterschied des Trocknens der Farben weniger von ihrer chemischen Natur als von ihren physikalischen Eigenschaften abhängig; denn es kommt zumeist darauf an, wieviel Oel eine Farbe zum Anmachen braucht, ob sie schnell oder langsam trocken wird. Als Extreme kann man Bleiweiß nehmen, welches 10 % Oel und gelbe Ocker, welche allgemein 30 — 36 % Oelfirniß nöthig haben, um Butterconsistenz anzunehmen. Werden dieselben nun mit gleichviel Terpentinöl aufgestrichen und zwar gleich dick, so erhält man Schichten, deren Oelgehalt in einem Falle 10, im andern 30 — 36 ist; es ist nun nicht zu verwundern, wenn die 3mal soviel Oel haltende Schicht 3mal so lange Zeit zum Trocknen braucht. Durch Zusatz von Bleiweiß macht man diese Farben trocknender, weil eben dann die Oelmenge in der Schicht verringert wird. Maler, welche diesen Umstand berücksichtigen, werden nichts unthunliches begehren. So viel als sich thun läßt, haben sie selbst in der Gewalt, dadurch, daß sie kein fettes, sondern nur Terpentinöl zum Verdünnen der in Oel angeriebenen Farben nehmen; daß sie diejenigen Farben, die sie selbst verfertigen, und welche viel Oel verschlucken, mit einem gut trocknenden Firniß anreiben. Ebenso verfahren auch die Farbenfabrikanten. Bleifarben oder Farben, deren Hauptbestandtheil Blei ist, trocknen im Allgemeinen rasch; sie brauchen zum Anmachen nicht viel Oel, so auch die, welche viel Schwerspath enthalten. Die Fabrikanten verwenden deßhalb zu den Farben, welche durch die Farbe der gekochten Firnisse gebräunt werden könnten und deren Nuance beeinträchtigt werden würde, nur ungekochtes Oel. Auch andre Farben reibt man zuweilen trotz einer Menge Oel, die sie verschlucken, nicht mit gekochtem Firniß, sondern mit rohem Oel an, dann aber setzt man der Farbe selbst einige Procente Silberglätte zu, welche dann denselben Effect hervorbringt, als wenn das Oel gekocht worden wäre.

Theils ist es Sache des Malers, theils erfordert es die Arbeit, welchen Glanz die Anstriche besitzen sollen, und welchen Einwirkungen sie ausgesetzt sind, mit welcher Art Firniß derselbe arbeitet. Leinöl und Mohnölfirnisse sind zu allen Arten Anstrichen sehr brauchbar; sie werden um so schöner, bei je gelinderer Temperatur sie mit einigen Procenten Bleiglätte gekocht oder auch blos zusammen gerieben und stehen gelassen worden sind. Man kann sie dadurch bleichen, daß man sie in Flaschen von weißem Glase eine längere Zeit der Sonne aussetzt. Um sie von Anfang an mit keiner dunkleren Farbe zu erhalten, als das ungekochte Oel an und für sich selbst besitzt, kann man das Oel in ein Gefäß bringen, 1—3 % feingemahlene Bleiglätte und 1 % Bleizucker zusetzen und in das Gemisch einen Strom von Wasserdampf einige Stunden einleiten, hernach absetzen

lassen und vom Wasser abziehen; man erhält so einen gut trocknenden Firniß, der aber nicht völlig klar ist, weil er vielleicht etwas Feuchtigkeit einschließt; aber er zeigt beim Verbrauche keine nachtheiligen Eigenschaften. Es ist Schade, daß diese Methode der Firnißbereitung, welche ohne Feuersgefahr ist, nicht ebenso passend für die Maler als für die Fabrikanten ist, weil ein kleiner Dampfkessel dazu nöthig ist, welchen die Fabrikanten zuweilen schon besitzen, den der Maler aber jedenfalls speciell zu diesem Behufe erst anschaffen müßte.

Sollen die Oelanstriche haltbar sein und nicht bald Fehler zeigen, so darf nicht etwa erst ein Grund mit Wasserfarbe gelegt werden, um nachher darauf den Oelanstrich mit Ersparung zu machen, denn solche Anstriche blättern jedenfalls nach einiger Zeit ab, und wo letzteres geschieht, ist ersteres auch der Fall gewesen.

Wenn Lackfirnisse bei Malereien oder Anstrichen in Anwendung kommen, um viel glänzendere Anstriche zu erlangen, so wird zuweilen die Malerfarbe mit Oelfirniß aufgetragen, dann mit Lackfirniß der Glanz gegeben. Es ist dieß ein zu tadelndes Verfahren, indem leicht ebenfalls ein Abblättern oder doch gewiß ein Zerreißen der glänzenden Fläche mit der Zeit eintritt, weil die Ausdehnung der Schichten, wenn sie einmal trocken sind, verschieden ist und dann also die eine oder andere zerreißen muß. Damit der Maler diesen Uebelstand nicht eintreten sieht, thut er am besten, er verwendet einen fetten Lackfirniß, d. h. einen mit Leinölfirniß vermischten Copallackfirniß sowohl zum Anstrich als auch nachher zum Ueberlackiren, so daß eine völlig homogene Masse entsteht. Die rissigen alten Anstriche haben gewöhnlich obigem Umstande ihr Ansehen zu verdanken, ebenso alte Gemälde, welche auf einen Grund gemalt worden sind, der durch ganz andre Anstriche gebildet worden ist, als die darauf befindliche Malerei.

Zur Malerei und zum Anstrich auf einem Material, was sich biegt, windet, ausdehnt und zusammenzieht, sind solche Lackfirnisse nicht empfehlenswerth, welche nicht eine gewisse Quantität Leinölfirniß enthalten, welcher den Anstrich zähe und elastisch macht, so daß derselbe kleinen Bewegungen nachgibt, ohne zu reißen. Damarfirniß hat ebenfalls diese Eigenschaft, auf längere Zeit, aber endlich trocknet er doch auch aus und zerreißt.

Beim Lackiren mit Polirung, wo keine Deckfarben angewendet werden, sondern das Holz nur eine Farbe erhält, gewöhnlich durch lasirende Lackfarben, kann die färbende Schicht durch jede Art Firniß aufgetragen und eingerieben werden, ebenso kann nachher das Lackiren mit Copal- oder Schellackfirniß erfolgen. Die Schichten, die hier angewendet werden, sind dann so dünn, daß sie keinem Zerreißen unterworfen sind.

Selten sind die käuflichen Lacke das, wofür sie ausgegeben werden und der Maler erlebt oft dadurch Verdrieß-

lichkeiten, daß er erst, wenn er sie verarbeitet hat, erfährt, daß die Arbeit nicht der Art ist, daß sie den angewendeten Mitteln entspricht und seine Arbeitsweise recommandirt. Für ihn ist es daher stets von Vortheil und gibt von vorneherein eine Garantie und Beruhigung, wenn er mit selbst angefertigten Lacken arbeitet. Ich führe daher die Bereitungsweise der vornehmsten Lackfirnisse an.

Copallack kann niemals ganz weiß gewonnen werden. Kommt also solcher doch im Handel vor, so ist es gewiß kein reiner Copallack. Der Maler bereitet ihn am besten so, daß er sich ziemlich ungefärbten Copal kauft, denselben schmilzt und nachher weiter verarbeitet. Die Art des Schmelzens ist die Hauptsache; man verfährt am besten so, daß man sich von gutem haltbarem Töpferthon einen Topf machen läßt, der aber statt mit einem Boden in einem Trichter mit Trichterröhre endigt, die etwa 6 Zoll lang ist. Diesen Trichter setzt man in eine blecherne Kohlpfanne ohne Rost oder mit Rost, die in der Mitte ein Loch hat, durch welche die Trichterröhre geht. Man umgibt dann den Topf mit Kohlen, zündet sie an und wirft den Copal hinein, der so wie er schmilzt, durch das Trichterrohr ausläuft und also nicht überhitzt werden kann. Unter die Röhre stellt man ein Gefäß mit kaltem Wasser, das man, wenn die Kohlenpfanne einen Rost hat, mit einem Deckel bedeckt, durch den das Rohr geht, so daß keine Asche mit hineinfallen kann. In demselben erstarrt der geschmolzene Copal. Wenn der eingefüllte Copal geschmolzen ist, füllt man frischen nach, bis die vorgesetzte Portion verarbeitet ist. Den geschmolzenen Copal nimmt man nachher aus dem Wasser und trocknet ihn vor seiner Verwendung auf einer warmen Stelle wieder scharf aus. Man füllt ihn dann in Flaschen, übergießt mit Terpentinöl, welches ihn nach und nach auflöst. Sollte die Auflösung trübe sein, so erwärmt man sie vorsichtig einige Zeit überm Feuer und läßt sie noch heiß durch feine Leinwand laufen. Man verdünnt sie mit Terpentinöl bis zur nöthigen Consistenz.

Fetten Leinöl-Copalfirniß erhält man damit leicht, wenn man Leinölfirniß zum Kochen erhitzt, ihn vom Feuer hebt und dann nach und nach von obigem Copalfirniß so viel zurührt, als man zusetzen will, wobei man sich jedoch wegen des verdampfenden Terpentinöls von jedem Feuer oder Licht entfernen muß, eben so hat man sich vor dem Uebersteigen, das etwa eintreten könnte, in Acht zu nehmen.

Damarfirniß, den man auch beiden vorhergehenden Firnissen zusetzen kann, und welcher beinahe ungefärbt erscheint und sich vorzüglich zur Verarbeitung weißer Farben eignet, kann man zwar auf die Art bereiten, daß man Damarharz blos mit Terpentinöl übergießt, worin es sich leicht auflöst; aber dieser so bereitete Lack wird niemals helle, sondern bleibt stets opalisirend,

weil ihm etwas Wasser beigemengt bleibt, das im Harze enthalten ist. Man erhält ihn aber beinahe ebenso ungefärbt und doch wasserklar, wenn man vier Gewichtstheile Terpentinöl mit einem Gewichtstheil Harz in einer Pfanne so lange erhitzt, bis erstlich alles Harz gelöst ist, was rasch erfolgt, und dann bis keine Wasserblasen mehr entstehen, sondern das Terpentinöl ruhig kocht. Man gießt ihn alsdann durch feine Leinwand oder durch ein feines Messingsieb, um Reste vom Harz zurückzuhalten, worauf er fertig ist. Daß man sich bei diesem Kochen vor Entzündung des Terpentinöls in Acht zu nehmen habe, versteht sich von selbst; am besten ist es, die Operation nicht auf freiem Feuer vorzunehmen, sondern etwa auf der eisernen Platte eines Kochheerdes oder in einem daselbst eingehängten Kesselchen bei Entfernung jeder Lichtflamme, die man nicht in der Nähe lassen darf, weil sich sonst die entstehenden Terpentinöldämpfe entzünden könnten.

Der Bernstein, welcher jedoch einen nur zu dunklen oder schwarzen Anstrichen tauglichen Lackfirniß gibt, läßt sich am besten in eben einer solchen Vorrichtung schmelzen, wie beim Copallack angegeben worden ist. Man versieht jedoch das trichterförmige Gefäß, das auch von Kupfer sein kann, mit einem mit Lehm zu verstreichenden Deckel und läßt das Harz anstatt in Wasser direkt in heißen Leinölfirniß fließen, den man nachher noch mit dem etwa ungelöst gebliebenen Harz erwärmt und dem man, wenn er zu dick wird, nachher noch Leinöl oder Terpentinöl zur Verdünnung zusetzt.

Diejenigen Firnisse, denen außer den genannten Harzen noch Terpentin oder Colophonium zugesetzt wird, welche sich gleichfalls in der flüssigen Masse, so auch in Leinöl gern auflösen, werden zwar billiger, aber die Anstriche reißen nach dem Austrocknen gewöhnlich; ebenso auch die, welchen Mastix, Elemi, Anime und dergleichen zugesetzt wird, welche Zusätze ich also sämmtlich nicht empfehlen kann.

Gewisse Farben, namentlich die, welche als Kalkfarben gebraucht werden können, lassen sich statt anderer Bindemittel mit dem jetzt Handelswaare gewordenen aufgelösten Wasserglase aufsetzen und auch glänzend machen. Solche Anstriche und Materialien halten auf Stein, Holz und Leinwand und lassen sich nach gehörigem Austrocknen auch abwaschen, ohne daß dieß den Glanz oder die Haltbarkeit der Farbe beeinträchtigt.

Seitdem das Zinkweiß in Gebrauch gekommen ist, wird zum Anstrich für dasselbe ein Firniß von Leinöl bereitet, der kein Blei enthält, damit dadurch der Anstrich nicht ebendieselbe Eigenschaft erlange, als bleihaltige Farben, nämlich sich durch schweflige Dünste zu schwärzen. Es wird zu diesem Behufe Leinöl mit sogenannten Siccativen oder Trocknungsmitteln angerieben und das Zerriebene einer größern Portion kochenden Leinöls zugesetzt. Diese Siccative bestehen wie die Erfahrung gezeigt hat, aus nichts anderem, als aus wenig schwefel-

saurem oder borsaurem Manganoxydul, was zu diesem Behufe ganz eisenfrei sein muß. Dieser Firniß würde auch bei anderweitigem Gebrauche zweckmäßig sein, denn immerhin sind oft bleihaltige Firnisse blos durch ihren Bleigehalt Ursache, daß sich damit gemachte Anstriche bald verändern. Man erhält ein solches Siccativ auch durch Glühen des Goslarer manganhaltigen Zinkvitriols mit ein wenig Borsäure in einem hessischen Tiegel.

B. Zur Herstellung von Tuschen.

Die Bereitung der Tusche ist ein eigenes Geschäft, wodurch den Malerfarben ein Zustand gegeben wird, wie sie ihn in den sogenannten Tuschen besitzen, welche zum Coloriren von Zeichnungen ꝛc., zum Malen auf Zeichenpapier hauptsächlich angewendet werden. Der eigentliche Maler benutzt sie nicht. Es können zu ihrer Herstellung alle möglichen Farben angewendet werden, und je nach dieser und der Verarbeitung erhalten sie ihre Benennung als feine oder ordinäre Tusche, wovon letztere auch blos als Spielzeug für Kinder in Kästchen eingelegt angefertigt werden.

Die Tusche enthält die Farben stets in geformten Stückchen oder Täfelchen. Die Farbe ist dazu verschieden fein abgerieben, mit einem Bindemittel, das sich in Wasser wieder löst und erweicht, zu einer steifen Masse angemacht oder eingetrocknet, hernach in eisernen Formen gepreßt und vollends getrocknet worden. Anstatt des mühseligen Abreibens gibt man den Farben ihre Feinheit auch wohl nur durch ein sehr sorgfältiges Schlemmen derselben in Wasser; dem erhaltenen Teige setzt man alsdann das Bindemittel als dicke wässerige Lösung zu. Dieses besteht entweder blos aus derjenigen Lösung, die kaltes Wasser mit Leim zu geben im Stande ist, oder aus dieser und einer Auflösung von Gummi Arabicum oder Gummi-Traganth, der man auch wohl noch Zucker zufügt. Sowohl das beste Bindemittel, hinsichtlich seiner Zusammensetzung aus den genannten Stoffen für jede einzelne Farbe, als die Quantität, die zu jeder einzelnen Farbe nöthig ist, damit die Stücke sich gut pressen lassen, nach dem Pressen nicht elastisch sind, was bloßer Leim hervorbringen würde, damit sie ferner beim Trocknen nicht zerreißen und sich nachher ohne Mühe gut verwaschen lassen, muß bei jeder einzelnen Farbe erst durch Versuche ausgemittelt werden, was jedoch keine Schwierigkeit hat. Zu viel Bindemittel, namentlich Gummi, macht, daß die Farbenstücke leicht zerreißen. Das Bindemittel, wenn es dem Teige blos zugefügt wird, muß jedoch durch gelindes Zerreiben gut damit gemischt werden, alsdann kann man bei einer gelinden Wärme trocknen bis die rechte Consistenz erreicht ist und dann das Pressen in sehr glatten etwas gewölbten Formen vornehmen. Die übrigen

Ausstattungen der Tusche in Kästen u. s. w. ist bekannt, sowie die Beschaffenheit der Stempel, Aufschriften u. s. w.

Zu feinen Tuschen im Allgemeinen, welche zum Zeichnen gebraucht werden, werden nicht allein feinere oder bessere Farben angewendet, sondern sie werden auch entweder durch Zerreiben oder durch Schlemmen zur größtmöglichen Zertheilbarkeit gebracht, ehe sie mit dem Bindemittel versetzt werden. Das Zerreiben kann allerdings auch mit dem Bindemittel auf einem harten gewöhnlichen Reibsteine, wie beim Reiben in Oel, vollzogen werden, wenn man nicht Gelegenheit hat, durchs Schlemmen fein vertheilte Farben sich zu verschaffen. In Tuschfabriken werden dazu aber auch Maschinen verwendet, die im Wesentlichen aus einer Reihe eiserner Walzen bestehen, welche sich mit ungleichförmiger, also reibender Geschwindigkeit an der Peripherie nebeneinander umdrehen, und die Farben 10- bis 12mal nacheinander zugleich durchdrücken, worauf sie an der letzten Walze abgestreift werden. Diese Maschinen sind kostbar, und lassen sich jedenfalls leicht durch diejenige Reibmaschine ersetzen, welche ich zum Zerreiben in Oel angegeben habe. Manche Farben lassen sich keineswegs durchs Schlemmen fein genug erhalten, wie z. B. das Schweinfurter- oder Englischgrün. An diesen muß das Reiben natürlich jedes Mal vollzogen werden, und dies ist der Fall bei allen, welche eine krystallinische Beschaffenheit haben.

Zu ordinären Tuschen werden gewöhnlich nur billige und Erdfarben genommen, und es wird weniger auf die hohe Vertheilbarkeit gesehen, als bei den feinen. Eine Wohlthat wäre es aber, wenn von den Verfertigern auch darauf gesehen würde, daß aus dem Sortiment die giftigeren Farben wegbleiben, da diese Arten Tusche in kleinen Kästchen hauptsächlich als Spielzeug für Kinder gebraucht werden, welche nicht den Verstand haben, mit der nöthigen Vorsicht damit umzugehen, sie zuweilen mit dem Mund befeuchten, und somit in Gefahr sind, sich zu vergiften.

Aeußere Kennzeichen einer guten Tusche gibt es nicht, denn diejenigen Fabriken, welche so gute Waaren auf den Markt bringen, daß sie gesucht werden, und damit ihre Waare gekannt sei, derselben ein besonderes Aeußere geben, werden hierin so schnell nachgeahmt, daß der Consument nie wissen kann, welches Fabrikat er besitzt. So wird gegenwärtig alle englische Tusche oder der größte Theil namentlich in Saalfeld verfertigt und von da über Hamburg in die ganze Welt versendet. Weder die darauf angebrachten schönen Stempel, Wappen, noch die schöne Verpackung, oder darauf angebrachte Broncirung mit Messing- oder Silberbronce, noch ein ihnen gelassenes mattes Ansehen, oder ein ihnen gegebener Glanz durch Ueberziehen mit Gummilösungen oder Seifenlösung oder sehr dünner Harzlösung in Alcohol, trägt etwas zu ihrer Güte bei, welche allein von der Feinheit und Auswahl

der Farbe und des Bindemittels abhängt, das eine zarte Verwaschung und ein rasches Trocknen in dünnen Lagen ohne zu großen Glanz gestatten muß.

Selten bedarf der Zeichner zum Coloriren seiner Zeichnungen mehr als 6 Farben, doch enthalten die Tuschkasten eine viel größere Anzahl, welche gewöhnlich nicht verbraucht werden. Dadurch wird das brauchbare Material unnöthig vertheuert, und die Fabrikanten sollten womöglich sich darauf beschränken, nur die Hauptfarben einzulegen, und die weglassen, welche sich mischen lassen. Unter allem Material bei den Tuschen ist das wichtigste ein gutes Schwarz, und schwarze Tusche so auch Braun wird auch für sich allein, nicht in Kästen eingelegt, verfertigt. Die Stücke müssen nach altem Brauche die chinesische Stangenform mit chinesischen Verzierungen und Zeichen mit oder ohne Vergoldung besitzen, wenn sie gangbar sein sollen. Die Form und das Aeußere hierbei zu erreichen hat keine Schwierigkeit; man verfährt dabei wie bei den andern Farben. Allein sobald die Tusche auch in der Güte der chinesischen ähnlich oder in Wirklichkeit gleich sein soll, so erfordert die Verarbeitung und namentlich die Auswahl des Schwarzes dazu einige Umsicht, oder man ist genöthigt, es geradezu selbst herzustellen. Es können nämlich dazu nur die allerfeinsten Ruße angewendet werden, welche zu Gebote stehen. Am besten dazu sind die Lampenruße oder Ruße von flüchtigen Oelen, namentlich auch von Kampfer, die viel Ruß geben. Auch Ruße von frischem Harz, wo dieselben bereitet werden, lassen sich zur Noth anwenden; diejenigen Sorten sind dabei freilich auszuwählen, welche sich am weitesten vom Feuer absetzen, und bei ihnen ist es immer nützlich, sie erst auszuglühen, um einen Theil der fuchsigen Beschaffenheit hinwegzubringen.

C. Zur Herstellung von Honigfarben.

Diese weniger allgemein gewordene Zubereitung der Farben besteht darin, dieselben mit einem Bindemittel anzumachen, in welchem der Honig einen Bestandtheil ausmacht. Sie werden von England und Frankreich aus in Stücken oder Schälchen versandt. Ihre Anwendung ist fast die der Oelfarbe, indem man mit der ziemlich zähen Farbe malt, die mit einem Glanze ähnlich dem eines Oelgemäldes zurückbleibt und so auftrocknet, daß sie, ohne daß sie sich nach dem Trocknen wieder leicht verwaschen läßt, wiederholt übermalt werden kann. Zum Anmachen der trocknen Farben wird Wasser, und wenn es nöthig ist, noch Honig oder Gummi angewendet, wie zum Anreiben der Farben selbst.

Als Bindemittel dient, wie gesagt, neben den den Tuschen zugefügten Bindemitteln noch Honig, welcher den Farben Glanz und Klebrigkeit gibt.

Derselbe wird, um ihn zum Behufe des Anreibens oder Malens damit gebrauchen zu können, dadurch gereinigt, daß man ihn mit der 3—4fachen Menge reinem Regen- oder destillirtem Wasser verdünnt, dann durch feine Leinwand wiederholt filtrirt und in einem verzinnten Gefäße bis ungefähr etwas weniger als dem ursprünglichen Volum einkocht, wobei der Schaum sorgfältig abgenommen wird. Der Honig muß alsdann beim Erkalten Syrupsconsistenz annehmen; ob dies geschieht, kann man beim Einkochen an herausgenommenen Proben beobachten. Zu diesem Honig wird nun etwa 1/3 einer ebenso dicken, klaren Lösung von Gummi-Traganth hinzugefügt, das Ganze gut gemischt, und dann in gläsernen, gelinde gekorkten Flaschen verwahrt. Setzt sich darin nach einer Art eingetretener Gährung ein Bodensatz ab, so läßt man klären und verwendet die Flüssigkeit demohngeachtet als gutes Bindemittel; dasselbe darf nur nicht in so gegohrenem Zustande, in welchem es etwas sauer ist, zum Anmachen von solchen Farben verwendet werden, welche durch Säuren eine Veränderung erfahren.

Sollen die Farben sich mit ihrem Glanze und der Haltbarkeit mehr den Oelfarben nähern, so verbindet man sie mit wenig Copaivabalsam, Harzen und Wachs, doch nicht mit mehr, als daß sie noch Adhäsion gegen den gereinigten Honig besitzen. Zu diesem Behufe werden 4 Thl. Copaivabalsam in einer porcellanenen Schale erhitzt, darunter 1 Thl. Mastix und 1/4 weißes Wachs geschmolzen; alsdann werden noch heiß nach und nach 5 Thl. eines dicken Schleimes von arabischem Gummi eingerührt und verarbeitet, bis die Masse gleichförmig und salbenartig und nach dem Erkalten weiß ist. Mit dieser Composition reibt man die Farben trocken an, setzt aber nicht mehr zu, als bis das Pulver durchaus krümlich wird und sich ballt, aber nicht soviel, daß es glatt wird oder Glanz annimmt. Man verarbeitet es in diesem Zustande gut, läßt es etwas stehen, wodurch es sich mit den harzartigen Theilen vereinigen kann, setzt alsdann erst von präparirtem Honig zu, um eine glänzende feingeriebene Masse zu erhalten, die man nun allmählig mit tropfenweiß zugesetztem Wasser verdünnt. Man bringt sie nach dem völligen Feinreiben in Näpfchen oder in Stücken zur Trockne und zerreibt sie erst beim Gebrauche wieder mit Honig, wobei man sie so saftig machen kann, als es dem Zwecke eben entspricht.

D. Zur Herstellung der Zeichenstifte, Pastellfarben und gefärbter Kreiden.

Die Röthel, schwarze und weiße Kreide, welche im Mineralreiche in einem solchen Zusammenhange vorkommen oder nach dem Abschlemmen

gröberer Theile wieder einen solchen Zusammenhang annehmen, daß sie in dünnen Stäben zwar an wenig rauhen Flächen noch abfärben, aber doch einigen Druck erfordern, um zu zerbrechen, waren wohl die ersten Pastellfarben oder farbigen Zeichenstifte, die hergestellt und gebraucht wurden. Ihre Darstellung aus dem erwähnten Materiale war einfach und geschieht aus demselben noch heute so, daß man das Material durch dünne Sägblätter in vierkantige rechtwinklige Stäbe zersägt, die dann in dieser Form in den Handel kommen. Feineren Sorten oder solchen, mit denen beim Gebrauche feinere Striche gemacht werden sollten, gab man eine Holzeinfassung, wodurch die eigentlichen Pastell- oder Zeichenstifte entstanden sind. Der Wunsch, von schöneren Farben ebenfalls solche Zeichenstifte zu erhalten, führte zur Fabrikation künstlicher derartiger gefärbter Massen, wobei selbst die Methode des Formens verändert werden mußte, um daraus Stifte herzustellen. Diese kam dann auch zur Herstellung der sogenannten farbigen Kreiden in Anwendung und wird nun theilweise auch gebraucht, um die schon genannten Sorten von Zeichen-Kreide anzufertigen, welche dieselben Farben nur in roherer Form enthalten. Im Ganzen hat nur die Darstellung der eigentlichen in Holz gefaßten feineren Pastellstifte, welche geschickte Zeichner oder Pastellmaler anwenden, einige Schwierigkeit, wohingegen die der gefärbten Kreiden, der Röthel ꝛc., welche zum rohen Zeichnen auf Holz und Mauern oder von Handwerkern ꝛc. ꝛc. gebraucht werden, weniger Schwierigkeiten besitzt; jedoch hat ihre Darstellung vollkommene Aehnlichkeit miteinander.

Beide Arten von Farben in dem Zustande, wie sie unter den angeführten Benennungen verlangt werden, müssen besonders folgende Eigenschaften haben:

Sie müssen als Kreide frei in Stücken, oder als Pastellstifte in den Holzfassungen soviel Zusammenhang haben, daß je nach dem Erforderniß, wenn mit der Spitze oder mit dem aus der Fassung hervorragenden kurzen Ende ein Strich auf einer glatteren oder rauhen Fläche gemacht wird, etwas von der Farbe abgerieben wird, aber dabei die Spitze nicht abbricht. Sie dürfen daher nicht zu hart sein, wobei keine Farbe losginge; auch nicht zu weich, wobei sie brechen könnten, oder, wenn ein Strich gemacht würde, zu viel Farbe mehlartig abginge. Sie müssen in der ganzen Masse gleichmäßige Härte besitzen, namentlich die Pastellstifte, damit die abgelöste Farbe überall gleich dick wird, und die Striche gleichförmig gemacht werden können. Bei Pastellstiften kann jedoch in dieser Hinsicht ein Unterschied stattfinden, indem die eine Sorte sich z. B. eignet, auf rauheren, die andere auf glatteren Flächen mit demselben Effecte zu zeichnen, Striche z. B. auf Papier oder auf Leinwand zu machen u. s. w., und es werden dieselben daher auch von verschiedener Härte angefertigt.

Um die Farben, welche von Hause aus keine geeignete Beschaffenheit besitzen, in Stücken zu erhärten, welche die verlangten Eigenschaften einigermaßen besitzen, und die allerwenigsten haben dieselbe, wird auch ihnen eines oder mehrere Bindemittel gegeben, vermöge deren sie die nöthige Härte und Formbarkeit erhalten. Zu diesen gehört namentlich Gyps und weißer fetter Thon, ebenso die Gummiarten und Leimwasser, wenn man mit den ersteren nicht ausreicht. Was die Auswahl der Farben betrifft, welchen man die Form von Pastellstiften oder Kreide geben will, ist natürlich Sache des Geschmacks und Bedürfnisses, doch eignen sich auch hierzu vorzüglich schöne Erdfarben.

Im Allgemeinen ist das Verfahren zu ihrer Herstellung folgendes: Die Farbe, welche zu Pastellstiften verarbeitet werden soll, wird auf Farbmühlen mit dem Bindemittel äußerst fein zermahlen, am besten in Teigconsistenz. Wählt man Gyps allein, so kann man mit Vortheil etwas gebrannten Gyps damit vermahlen. Der dicke Teig wird dann noch weiter langsam eingetrocknet, und wenn er eine so zähe Consistenz hat, daß man ihn ballen kann, so ist er zum Formen fertig. Proben, die vorher gemacht sind, bestimmen die für den Zusammenhang nöthige Menge Gyps. Wird derselbe dadurch nicht erreicht, so kann noch Gummi oder Leimwasser zugefügt werden. Wird die Farbe aber zu hart oder zu wenig abfärbend, so ersetzt man einen Theil des Gypses durch weißen Thon, Bolus, bei rothen Erdfarben durch rothen Bolus. Würden die Farben durch die erdigen Zusätze zu sehr leiden, so ersetzt man sie auch blos durch Gummi in ausprobirter Quantität. Es versteht sich, daß alle diese Bindemittel schon beim Mahlen zugesetzt werden. Das Trocknen geschieht entweder auf Brettern oder metallenen Platten in mäßig warmen Stuben.

Das Formen kann auf mehrere Weisen ausgeführt werden. Viereckige schöne Stücke kann man sehr gut in Gypsformen erzeugen, in welche man den Teig eindrückt, ebenso gröbere breite Stifte, welche man mit einer 3/4 Holzfassung als Zimmermannsstifte verfertigt. Die feinen Stifte, wie sie auch in den schwarzen Zeichenstiften sich befinden, erzeugt man, indem man den zähen Teig in einen engen Metall-Cylinder unter einer Presse füllt, dessen Boden eine kleine Scheibe ist, worin sich 2 oder 3 Löcher von der Dicke befinden, die der Farbenfaden haben soll. Diese Scheibe, welche bald abgenutzt wird, so daß die Löcher ihre Dimensionen verändern, ist von Kupfer und kann beliebig durch eine neue oder durch eine Scheibe mit Löchern von anderm Kaliber ausgewechselt werden. Wenn die Schraube der Presse herabgedreht wird, so geht in den Cylinder ein metallener Kolben herab, der auf die Farbenmasse den angewendeten Druck ausübt, und es treten dadurch den Löchern entsprechende Fäden der Farbe heraus, die auf ein darunter

geschobenes Brett sich in gerader Linie auflegen, wenn das Brett sich ebenso rasch vorwärts bewegt, als der Faden herauskommt. Man bringt auf dasselbe Brett mehrere Reihen von Fäden, die man soweit trocknen läßt, daß sie sich noch wenig biegen, worauf man sie in Stücke schneidet und in die Hälfte der Holzeinfassung legt, worin sie kommen sollen, worauf die andere Hälfte der Einfassung ebenfalls darauf gelegt, aufgeleimt und der Stift getrocknet wird. Zuweilen werden die Fäden erst trocken eingelegt und eingeleimt oder auch nicht geleimt, oder sie werden naß eingelegt und mit der andern Hälfte eingepreßt, in welcher Manipulation, sowie auch in der, die Einfassungen selbst herzustellen, die Fabrikanten verschiedene Wege einschlagen. Auch werden nur drei Viertel der Länge nach gefüllte Stifte aus dem Grunde angefertigt, weil das letzte Viertel derselben gewöhnlich zum Handhaben ungeschickt oder untauglich ist. Gewöhnlich bleiben die zu naß gefüllten Stifte nicht ganz, weil sie beim Trocknen sich zusammenziehen und reißen. Die Größe dieses Fehlers kommt von der Beschaffenheit der Farbe und des Bindemittels her. Trocken gefüllte Stifte stecken oft zu lose in der Einfassung, zerbrechen und fallen heraus, wenn man sie spitzen will. Gewöhnlich kann jedoch einer oder der andere dieser letzten Fehler nicht vermieden werden und die Stifte sind gut, wenn sie neben der richtigen Härte sich zuspitzen lassen, ohne zu brechen.

Hierher gehört auch die Darstellung der schwarzen Zeichen- oder Bleistifte, welche unter allen farbigen Stiften die gangbarsten sind und für den täglichen mannigfachen Gebrauch die größte Wichtigkeit besitzen. Das hierzu angewendete Material ist der Graphit. Obgleich die Darstellung der Bleistifte so sehr vom Material abhängt, das zu Gebote steht und so sehr von alten durch Jahrhunderte in Fabriken gemachten Erfahrungen, gegenüber welchen es dem Anfänger schwer wird, etwas Gleiches zu leisten, wie die vorhandenen Fabriken, so will ich doch auch das allgemeinste zu diesem Fache gehörige anführen.

Die Stifte werden zum Theil aus Graphit hergestellt, wie er in der Natur vorkommt. Derselbe wird erst in Blätter, dann in Stäbe zersägt, diese werden dann eingefaßt und sind die beste und theuerste Waare, indem sie alle die Eigenschaften besitzen, welche man an den besten Bleistiften begehrt. Allein da solcher Graphit von der geeigneten Härte sich nur in England und da auch nur in kleinen Quantitäten vorfindet, so existirt auch nur dort diese Darstellungsweise, und das auf diese Art erzielte Produkt ist so selten und so theuer auf dem Markte, daß bei uns schwerlich ein so gefertigtes Stück zu erhalten sein wird. Die meisten und selbst von England bezogene Stifte verdanken ihre Entstehung aber größtentheils demselben Verfahren, nach welchem auch in Deutschland sowohl die ordinären als die feinsten

Sorten von Bleistiften erzeugt werden, deren Beschaffenheit zwar sehr von einander abweicht, aber von allen einen gewissen Gebrauch erlaubt. Dieses Verfahren besitzt Aehnlichkeit mit demjenigen, nach welchem die übrigen farbigen Pastellstifte hergestellt werden. Der hierzu angewendete Graphit muß gleichfalls eine feine und gute Waare sein. Derselbe wird zu diesem Behufe geschlemmt oder erst gemahlen und geschlemmt, je feiner desto besser; dann wird derselbe mit einer gewissen Menge ebenso fein präparirten Thones, am besten einem fetten Thone, vermischt und gemahlen, wobei eine innige gleichförmige Mischung zu erlangen gesucht wird. Man verfertigt dann auf eine der erwähnten Weisen dünne Stifte daraus und läßt sie vollständig trocknen, wobei man ihre Form beizubehalten sucht. Diese Stifte werden nun in Porzellankapseln aufrecht gestellt, dicht eingepackt und die Zwischenräume dicht mit Holzkohlenstaub angefüllt, dann einer verschieden hohen Glühhitze ausgesetzt. Je nach dem Hitzegrad, den man ihnen hierbei gibt, werden sie verschieden mehr oder weniger hart und mehr oder weniger leicht abfärbend. Sie werden nach dem Brennen nach der erlangten richtigen Beschaffenheit in bessere und schlechtere Sorten sortirt, übrigens wie die ächten Sorten eingefaßt. Ist das Brennen recht erfolgt, so geben sie guten englischen Stiften wenig nach, sie sind hart, färben ab und rußen nicht. Sind sie zu hart, so färben sie schlechter ab und taugen nur zu gewissen Zwecken, umgekehrt, wenn sie zu wenig gebrannt sind, sind sie zu weich. Gewisse Sorten Stifte werden auch dadurch hergestellt, daß der Graphit blos mit Gummi angemacht, die Masse, wie bei anderen Pastellstiften, geformt und weiter verarbeitet wird. Dieses sind die schlechtesten, sie rußen, wenn man sie mit der Zunge befeuchtet und färben fast gar nicht ab, wenn man es nicht thut; dann lassen sich auch die Striche kaum mit Gummi elasticum wieder entfernen. Die Menge des angewendeten Thones als Bindemittel zu bessern oder ordinären Stiften hängt theils von der Beschaffenheit des Graphits, theils von der des zugänglichen Thones ab, theils auch von der Feinheit, die man dem Materiale gibt und ist bald durch einige Versuche ermittelt. In neuerer Zeit soll es in England gelungen sein, dem feingemahlenen trocknen Graphitpulver durch eine sehr große Pressung eine zur Bleistiftfabrikation geeignete Härte zu ertheilen, so daß er ähnlich behandelt werden kann, wie der natürliche in Stücken; allein ich bezweifle die Richtigkeit dieser Nachricht sehr; bei Zusatz von wenig Thon jedoch, und einer Pressung zu Stücken, welche noch sehr scharf gebrannt werden, würde es aber wohl gelingen, ein sägbares gutes Material zu erhalten, wie es wahrscheinlich beim Brennen dünner loser Stifte nicht zu erreichen sein möchte, da ihnen die Dichtigkeit abgeht, die in diesem Falle hervorgebracht werden könnte, doch würde diese Methode der größern Arbeit und des Abfalles wegen sich auch nur bei den feinsten Stiften lohnen können.

E. Zur Herstellung von Saftfarben.

Wenige der erwähnten Malerfarben und Farbenpräparate können zur Bereitung von Saftfarben angewendet werden. Unter Saftfarben versteht man nämlich Wasserfarben mit Gummi oder einer gummiartigen Materie angemacht, womit man Karten, Kupferstiche, Steindrücke colorirt, so daß das Schwarze noch durch die Farben hindurchscheint, welche also nur durchsichtiger Natur aber nicht deckend sein dürfen. Es können also hierzu nur die sogenannten lasirenden Farben-Lacke oder Farben angewendet werden, die sich durch irgend ein Lösungsmittel auflösen lassen. Die Auflösung wird mit Gummi versetzt, was dann die Saftfarbe liefert. Ihre Zahl ist aber klein und die Darstellung der Saftfarben geht meistens von andern Farbstoffen aus als von schon fertigen Malerfarben; ich werde die Hauptsache davon hiermit im Zusammenhange anführen.

Weiße und schwarze Saftfarben werden nicht angewendet, das Weiß bildet stets der Grund selbst und das Schwarz bildet der Druck.

Gelbe Saftfarben werden am bequemsten hergestellt, indem eines der gelbe Lacke gebenden Rohmaterialien, die zur Bereitung derselben angeführt worden sind, mit wenig Alaun ausgekocht wird. Die Abkochung wird mit Gummi oder Malzdekoct oder Zucker und Gummi versetzt und zur gehörigen Consistenz eingedampft.

Als blaue Saftfarbe ist der blaue Carmin ganz geeignet, der sich in Wasser auflöst und den man ebenso mit hinreichend Gummi, Zucker und Gummi oder Malzextract versetzt.

In gewissen Fällen läßt sich dazu auch Pariserblau anwenden; man setzt dem teigförmigen frischen Pariserblau einige Procente Oxalsäure zu, wodurch es löslich wird und versetzt es dann ebenso mit Gummi.

Grüne Saftfarben erhält man von jeder beliebigen Nuance von Blaugrün bis zu Gelbgrün durch Vermischen der gelben mit den blauen Saftfarben. Das Kreuzbeeren-Dekoct mit einigen Procent Alaun eingedampft, gibt ein bräunlichgrünes Saftgrün, dessen Farbe ebenso durch wenig Indigcarmin in ein reines Grün gehoben wird. Chromalaun, längere Zeit gekocht und mit Gummi versetzt, gibt gleichfalls eine schöne grüne Saftfarbe für sich allein. Eine mit Gummi versetzte Lösung von krystallisirtem Grünspan läßt sich gleichfalls gebrauchen.

Rothe Saftfarben erhält man, 1) weniger schöne durch Abkochung der Rothhölzer in kupfernen Kesseln, Vermischen des Dekoctes mit wenig Gummi und einigen Procenten Alaun. 2) Die schöneren erhält man durch Auflösen von Carmin in Ammoniak und Versetzen mit Gummi, oder durch Benutzung der Krappfarbstofflösung, wovon bei Krapplackbereitung die Rede war, in Ammoniak und Versetzen mit Gummi.

Violette Saftfarben erhält man durch Versetzen eines Blauholzdekoctes mit wenig Ammoniak, oder eines Fernambuckdekoctes mit eisenhaltigem Alaun oder Alaun mit wenig Eisen- oder Kupfervitriol, wodurch sehr verschiedene Nuancen erzielt werden.

Braune Saftfarben gibt es eine große Auswahl. Ein wässeriges Dekoct von Ruß gibt eine braune Farbe. Zucker für sich erhitzt wird immer brauner, der noch lösliche Theil desselben gibt eine schöne Saftfarbe. Lakritzensaft mit Gummi versetzt, kann gleichfalls als Saftfarbe gebraucht werden, ebenso eine Abkochung von Catechu.

Durch Vermischen von brauner und rother Saftfarbe kann man rothbraune, mit gelber gelbbraune Töne erzielen u. s. w.

F. Zum Bemalen der Conditoreiwaaren.

Hierzu dürfen eigentlich keine der erwähnten Farben gebraucht werden. Der Conditor sollte genöthigt sein, sie selbst herzustellen, da er nie gewiß sein kann, ob nicht zur Bereitung der im Handel vorkommenden Farben giftige Substanzen gebraucht worden sind. Selbst die oft als unschädlich aufgeführten Farben dürfen nicht mit gutem Gewissen aus den Kaufläden bezogen werden, in welchen zugleich die giftigeren Farben gehalten werden, denn man ist nicht sicher, ob nicht durch Nachlässigkeit, durch Verstäubung, den Gebrauch unreiner Geräthschaften, als Farbenlöffel, Waagschaalen, unreinen Papiers, die Farbe doch verunreinigt sei. Die rothen vegetabilischen Farben, die man bisher für unschädlich gehalten hat, sind es nicht immer, da zu deren Bereitung selbst zuweilen arsenige Säure, Quecksilbersalze u. s. w. angewendet werden.

Der Conditor erhält seine Farben mit leichter Mühe wie die Saftfarben; er bereitet sich in verzinnten oder Glasgefäßen die wässerigen Dekocte von Gelb, Rothholz, Cochenille, Blauholz, versetzt mit Alaun und verdickt sie gehörig mit Caramel oder Gummi. Zu Gelb wendet er außerdem mit Vortheil Saffran an, zu Blau Indigcarmin. Zur Verdickung der Farbe kann auch Stärke eingerührt, zum Nuanciren

derselben Ammoniak verwendet werden, wobei zugleich suspendirte Niederschläge entstehen. Er kann überhaupt sich sogar sämmtliche Lackfarben im Kleinen herstellen, nur darf er diejenigen Methoden nicht benutzen, wobei andere Metallsalze als blos Alaun zur Niederschlagung der Farbe angewendet werden. Von Erdfarben können die verschiedenen Ockerarten angewendet werden, wenn sie aus vorsichtiger Hand kommen. Beim Einkauf von Kreide ist die Vorsicht zu gebrauchen, nachzusehen, ob sie sich nicht in alten Bleiweiß- oder Zinkweißfässern befindet, so auch bei den übrigen Erdfarben, ob sie nicht in alten Fässern gewesen sind, worin vorher andere Farben enthalten waren u. s. w. Die aus Farbenniederlagen genommenen Farbenhölzer spült man vor der Anwendung zum Abkochen wohl mit Wasser ab und beobachtet in jeder Hinsicht die Vorsicht, daß nicht zufällig fremde Stoffe mit ins Spiel kommen, die der Gesundheit nachtheilig werden könnten.
